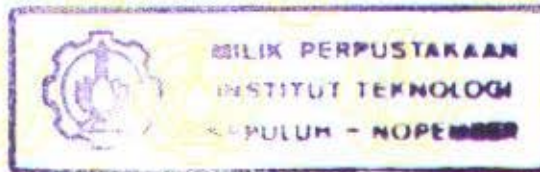


22371/H/05



TUGAS AKHIR

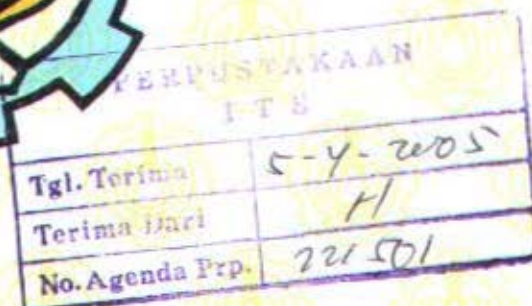
**PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR**

Disusun Oleh :

WISNUGROHO ADI
NRP : 3101 109 505



RSS
692.5
Adi
P-1
2005



**PROGRAM SARJANA (S-1) EKSTENSI LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2005**

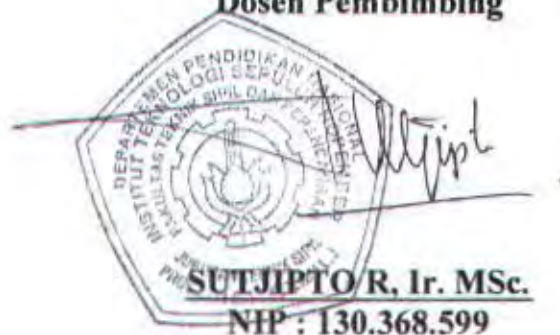
TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR**

Surabaya, 27 Januari 2005

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



SUTJIPTO R, Ir. MSc.
NIP : 130.368.599

**PROGRAM SARJANA (S-1) EKSTENSI LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2005**

ABSTRAK



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

ABSTRAK

PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN (FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBUATAN KOLAM LIMBAH PT CHEIL SAMSUNG INDONESIA DI KEDIRI JAWA TIMUR

Disusun oleh :

WISNUGROHO ADI

Nrp : 3101 109 505

Pembimbing :

Ir. R. SUTJIPTO, MSc

PT Cheil Samsung Indonesia sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan limbah sebagai pupuk tanaman pertanian, merencanakan akan membangun kolam limbah dengan tujuan untuk menampung kelebihan limbah hasil produksi. Oleh karena itu untuk membangun kolam limbah diperlukan beberapa alternatif konstruksi, yaitu konstruksi beton dan konstruksi geomembran. Konstruksi beton adalah konstruksi yang pada umumnya sudah dikenal dan dilaksanakan di Indonesia, sedangkan konstruksi geomembran adalah termasuk jenis konstruksi baru yang menggunakan material geomembran.

Dengan adanya dua alternatif konstruksi tersebut maka penulis ingin membandingkan antara penggunaan konstruksi beton dengan dua alternatif perencanaan dan konstruksi geomembran dalam pembuatan kolam limbah, sehingga dapat dipilih konstruksi mana yang akan dipakai. Langkah kerja yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir ini dimulai dari pengumpulan data dari PT Cheil Samsung Indonesia cabang Pasuruan, setelah itu dilakukan perhitungan biaya untuk masing-masing alternatif konstruksi.

Dari hasil analisa didapat bahwa bila kolam limbah memakai konstruksi beton alternatif pertama memerlukan biaya sebesar Rp 2.347.348.633 dan alternatif kedua memerlukan biaya sebesar Rp 1.782.484.736, sedangkan untuk konstruksi geomembran alternatif 3 memerlukan biaya sebesar Rp 641.661.130 sehingga biaya yang dibutuhkan untuk konstruksi beton alternatif 2 lebih mahal sebesar Rp 1.140.868.600 dibanding dengan konstruksi geomembran alternatif 3. Jadi untuk pembuatan kolam limbah tersebut lebih tepat menggunakan konstruksi geomembran.

Kata kunci : beton, geomembran

KATA PENGANTAR



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Pengasih, karena berkat dan anugerah-Nya, maka Tugas Akhir dengan judul **“PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN (FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PEMBUATAN KOLAM LIMBAH PT CHEIL SAMSUNG INDONESIA DI KEDIRI JAWA TIMUR”** telah dapat diselesaikan tepat waktunya. Tugas akhir ini kami susun mulai bulan Maret 2004 sampai dengan Januari 2005. Tugas akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu persyaratan yang harus ditempuh sebagai syarat penyelesaian studi Program S1-Ekstensi Lintas Jalur di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam pembangunan suatu proyek diperlukan beberapa pilihan alternatif konstruksi yang akan dilaksanakan. Dengan adanya beberapa alternatif konstruksi maka suatu perusahaan dapat membandingkan dan memilih jenis konstruksi yang akan dilaksanakan. Mengingat bahwa akhir ini banyak macam konstruksi yang baru. Dalam membandingkan beberapa konstruksi tentunya biaya dan waktu yang efisien merupakan alasan perusahaan dalam memilih salah satu konstruksi yang akan dilaksanakan sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun demi hasil yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Akhir kata, besar harapan semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat yang dapat diambil dan dapat menambah pengetahuan kita semua.

Surabaya, Januari 2005

Hormat kami,

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Prof Ir. Priyo Suprobo, MS. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
2. Bapak Ir. Indrasurya B. Mochtar, MSc. Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
3. Ibu Ir. Fifi Sofia, selaku Koordinator Program Studi Ekstensi Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
4. Bapak Ir. R. Sutjipto, MSc, selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Ir. Lely Tedjakusuma dan Bpk Ir. Budi Tedjakusuma, yang telah memberikan sumbangan ide dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh keluarga, Bapak, Ibu, Mbak Wid, Mbak Ida dan Mbak Ari yang telah memberikan dorongan semangat dan doa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. S. Kamilia Aziz dan Dani, yang telah mendampingi penulis selama proses penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan yang turut menyumbangkan ide berupa kritik dan saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, mendapat berkah melimpah dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR ISI



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GRAFIK.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konstruksi Geomembran.....	4
2.1.1. Definisi.....	4
2.1.2. Floating Cover.....	5
2.2. Metode Pelaksanaan Konstruksi Geomembran.....	7
2.3. Konstruksi Beton.....	9
2.4. Metode Pelaksanaan Konstruksi Beton.....	10
2.4.1. Pekerjaan Bekisting.....	10
2.4.2. Pekerjaan Pembesian.....	11
2.4.3. Pekerjaan Pengecoran.....	12
2.5. Penjadwalan Pekerjaan.....	13
2.5.1. Diagram Balok (Bar-Chart).....	14
2.5.2. Tipe-tipe Diagram Balok.....	14
2.5.3. Keuntungan dan Manfaat Diagram Balok.....	14

2.5.4. Keterbatasan dan Kelemahan Diagram Balok	15
2.6. Pembiayaan Pekerjaan.....	15

BAB III METODOLOGI

3.1. Data.....	19
3.1.1. Pengumpulan Data	19
3.1.2. Pengolahan Data	19
3.2. Analisa.....	19
3.2.1. Melakukan Analisa Pelaksanaan Masing-masing Jenis Konstruksi..	19
3.2.2. Melakukan Analisa Kebutuhan Sumber Daya.....	20
3.2.1. Membuat Penjadwalan Pekerjaan..	20
3.2.2. Pembiayaan Pekerjaan.....	20
3.3. Pembahasan	21
3.4. Kesimpulan.....	21
3.5. Bagan Alir	21

BAB IV PEMBUATAN KOLAM LIMBAH DENGAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN

4.1. Data-data Proyek	22
4.2. Waktu dan Metode Pelaksanaan Proyek	22
4.2.1. Waktu Pelaksanaan Proyek	22
4.2.2. Metode Pelaksanaan Proyek	25
4.3. Analisa Material, Peralatan dan Tenaga Kerja.....	28
4.4. Analisa Biaya.....	28

BAB V PEMBUATAN KOLAM LIMBAH DENGAN KONSTRUKSI BETON

5.1. Gambaran Umum	30
5.2. Kolam Beton Alternatif 1	30
5.2.1. Data Perencanaan	32
5.2.2. Metode Pelaksanaan	32
5.2.3. Tahapan Pelaksanaan	35

5.2.4. Waktu Pelaksanaan	37
5.2.5. Analisa Peralatan dan Tenaga Kerja	49
5.2.5.1. Tenaga Kerja	49
5.2.5.2. Peralatan	49
5.2.6. Pekerjaan Penutup Kolam	50
5.3. Kolam Beton Alternatif 2	52
5.3.1. Data Perencanaan	52
5.3.2. Metode Pelaksanaan	52
5.3.3. Tahapan Pelaksanaan	55
5.3.4. Waktu Pelaksanaan	57
5.3.5. Analisa Peralatan dan Tenaga Kerja	68
5.3.5.1. Tenaga Kerja	68
5.3.5.2. Peralatan	68
5.3.6. Pekerjaan Penutup Kolam	69

BAB VI PEMBAHASAN

6.1. Analisa Perbandingan Terhadap Biaya Pelaksanaan	71
6.2. Analisa Perbandingan Terhadap Waktu	72
6.3 Analisa Perbandingan Metode Konstruksi Beton dan Geomembran	72
6.4. Analisa Perbandingan Terhadap Tenaga Kerja	73

BAB VII KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

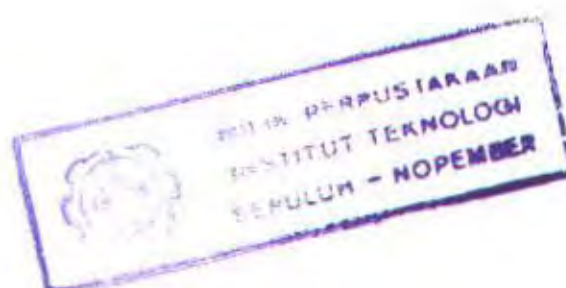


Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Variasi Desain Floating Cover	6
Gambar 2.2	Sistem Penjepit Floating Cover	7
Gambar 2.3	Speader dan Axle Bar	8
Gambar 2.4	Stasionery Stand	8
Gambar 4.1	Penggelaran geomembran dengan bantuan Excavator	25
Gambar 4.2	Denah pekerjaan geomembran	26
Gambar 5.1	Item Pekerjaan per zona	31



DAFTAR TABEL



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Time Schedule Pekerjaan Kolam Limbah dengan Konstruksi Geomembran	23
Tabel 4.2 Tahapan pekerjaan geomembran	27
Tabel 4.3 Uraian kebutuhan material dan harga satuan konstruksi geomembran	29
Tabel 5.1 Time Schedule Pekerjaan Kolam Limbah dengan Konstruksi Beton Alternatif 1	38
Tabel 5.2 Time Schedule Pekerjaan Kolam Limbah dengan Konstruksi Beton Alternatif 2	58

DAFTAR GRAFIK



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Time Schedule Pekerjaan Kolam Limbah dengan Konstruksi Geomembran	24
Grafik 5.1 Time Schedule Pekerjaan Kolam Limbah dengan Konstruksi Beton Alternatif 1	48
Grafik 5.1 Time Schedule Pekerjaan Kolam Limbah dengan Konstruksi Beton Alternatif 2	67

DAFTAR LAMPIRAN



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja dan Analisa Biaya	
Konstruksi Beton Alternatif 1	78
Lampiran 2 Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja dan Analisa Biaya	
Konstruksi Beton Alternatif 2	99
Lampiran 3 Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja dan Analisa Biaya	
Rumah Pengambilan Limbah	116
Lampiran 4 Penjadwalan Pekerjaan Konstruksi Beton Alternatif 1	125
Lampiran 5 Penjadwalan Pekerjaan Konstruksi Beton Alternatif 2	135
Lampiran 6 Gambar Konstruksi Beton Alternatif 1	143
Lampiran 7 Gambar Konstruksi Beton Alternatif 2	147

BAB I

PENDAHULUAN



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya produksi limbah menuntut pula pembangunan tempat penampungan limbah atau kolam limbah yang baru. Oleh karena itu PT Cheil Samsung Indonesia cabang Pasuruan sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan limbah untuk pupuk tanaman pertanian berencana membangun kolam limbah. Dengan pembangunan kolam limbah yang baru, diharapkan PT Cheil Samsung Indonesia cabang Pasuruan dapat menjual limbah ke daerah lain di kota Jawa Timur. Kota Kediri dipilih sebagai tempat pembangunan kolam limbah karena diharapkan penjualan pupuk cair dapat menjangkau daerah Tulungagung, Trenggalek serta Nganjuk.

Pemilihan jenis konstruksi penting untuk dilakukan. Dengan beberapa alternatif konstruksi, perusahaan dapat memilih jenis konstruksi manakah yang akan digunakan sehingga menguntungkan perusahaan. Sebagaimana diketahui bahwa kolam limbah merupakan suatu konstruksi yang cukup sulit, selain harus dijaga supaya tidak bocor juga harus diyakinkan bahwa konstruksi tidak korosif akibat adanya kontak dengan air limbah. Selain itu kolam limbah harus mempunyai tutup untuk mengurangi polusi udara dan mencegah pencemaran terhadap cairan yang disimpan dari pengaruh luar (sinar ultraviolet dan air hujan).

Alternatif yang dapat dilakukan untuk membangun sebuah kolam limbah pada umumnya menggunakan konstruksi beton. Penggunaan konstruksi beton membutuhkan perencanaan yang jeli serta pelaksanaan yang cukup sulit dilapangan karena harus diyakinkan bahwa konstruksi benar-benar bebas dari kebocoran. Untuk pelaksanaan dilapangan dibutuhkan tenaga ahli yang mengawasi dengan hati-hati di lapangan sehingga pelaksanaan di lapangan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Untuk perhitungan konstruksi beton pada Tugas Akhir ini dibuat dengan 2 alternatif, Alternatif pertama bentuk dan ukuran

kolam dibuat sama persis dengan ukuran dan bentuk konstruksi geomembran dengan kemiringan lereng membentuk sudut 45° , sedangkan alternatif kedua dibuat dengan ukuran kolam sama tetapi bentuk lerengnya dibuat tegak lurus atau sudut 90° .

Alternatif yang ketiga adalah konstruksi geomembran. Geomembran merupakan material High Density Polyethylene (HDPE), mempunyai ketahanan yang sangat tinggi terhadap bahan kimia dan sinar ultraviolet. Geomembran merupakan material baru dan masih jarang digunakan di Indonesia. Pada penulisan Tugas Akhir ini konstruksi geomembran menggunakan sistim Floating Cover yaitu penutup kolam terbuat dari material geomembran dan pipa-pipa HDPE yang dapat naik turun (mengambang) sesuai dengan volume kolam limbah.

Dengan dua alternatif konstruksi tersebut maka penulis akan membuat analisa perhitungan penggunaan konstruksi beton dan konstruksi geomembran supaya pihak owner yakin dengan jenis konstruksi yang akan dipilih.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan dalam Tugas Akhir ini antara lain :

1. Berapa besarnya biaya yang diperlukan untuk membangun kolam limbah memakai konstruksi beton alternatif 1 dan 2 serta alternatif 3?
2. Berapa waktu yang diperlukan untuk membangun kolam limbah konstruksi beton alternatif 1 dan 2 serta alternatif 3?
3. Konstruksi manakah yang paling efisien untuk membangun kolam limbah?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penulis pada Tugas Akhir ini adalah

1. Menghitung biaya pekerjaan konstruksi beton alternatif 1 dan 2 lalu membandingkan dengan konstruksi geomembran alternatif 3.

2. Membuat penjadwalan untuk pembuatan kolam limbah memakai konstruksi beton alternatif 1 dan 2 lalu membandingkan dengan konstruksi geomembran alternatif 3.
3. Membandingkan hasil perhitungan konstruksi beton alternatif 1 dan 2 serta alternatif 3 yaitu konstruksi geomembran, baik dari segi biaya dan waktu sehingga dapat dipilih konstruksi mana yang tepat digunakan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan yaitu:

1. Objek adalah Proyek Pembangunan Kolam Limbah PT Cheil Samsung Indonesia di Kediri Jawa Timur.
2. Perhitungan biaya dan waktu pelaksanaan konstruksi beton dan konstruksi geomembran dilakukan setelah pekerjaan tahap persiapan selesai.
3. Untuk perhitungan konstruksi beton dilakukan dengan cara memakai contoh perencanaan konstruksi beton yang sudah ada (Proyek Kolam Limbah PT, Sasa Inti di Lumajang).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konstruksi Geomembran

2.1.1 Definisi

Geomembran merupakan material baru di Indonesia karena material geomembran belum di produksi di Indonesia atau masih impor. Menurut Robert M. Koerner (1999:415) geomembran terbuat dari lembaran berlanjut polymeric dan tidak dapat ditembus air dan gas.

Geomembran yang sering digunakan adalah jenis High Density Polyetliylene (HDPE) terdiri dari:

1. Geomembran dengan lapisan permukaan halus (*smooth sheet*), biasanya digunakan untuk lereng dengan kemiringan $< 45^\circ$.
2. Geomembran dengan lapisan permukaan kasar (*textured sheet*), biasanya digunakan untuk lereng dengan kemiringan $> 45^\circ$.

Material ini diproduksi dengan beberapa ketebalan yang berbeda. Hal ini untuk memberikan variasi pilihan kepada konsumen. Dengan demikian diharapkan material ini dapat dipergunakan untuk konstruksi kecil, sedang bahkan besar sesuai keinginan konsumen.

Kelebihan dan kekurangan

☐ Kelebihan

1. Mempunyai ketahanan terhadap bahan kimia ($ph = 3$), sinar ultraviolet, bahaya biological, binatang, serangan bakteri dan suhu, terutama panas.
2. Bahan yang kedap air, tidak tembus air.
3. Ketebalan bervariasi antara 0.75 mm – 2 mm.
4. Dapat dibuat sebagai penutup kolam limbah dengan sistem floating cover yaitu dapat mengambang sesuai dengan volume limbah yang ada pada kolam.

❑ Kekurangan

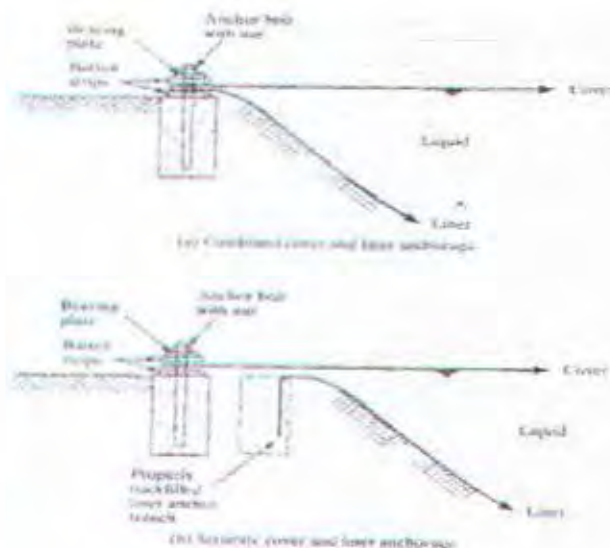
1. Dapat robek karena barang tajam misalnya batu pecah jika pada waktu pelaksanaan kurang hati-hati
2. Pemasangan dilakukan dilapangan dan memerlukan peralatan yang khusus dengan power supply atau listrik 12 KV.

2.1.2 Floating Covers

Seperti dijelaskan Robert M. Koerner (1994 : 497) floating covers adalah penutup kolam yang dapat naik turun (mengambang sesuai permukaan cairan). Penutup kolam berfungsi:

1. Mengurangi penguapan
2. Mencegah polusi udara
3. Melindungi dari masuknya air hujan
4. Faktor keamanan untuk manusia maupun binatang

Contoh-contoh desain penutup kolam dan reservoir dapat dilihat pada gambar 2.1, sedangkan cara pengikatan floating cover pada tepi kolam dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Sistem Penjepit Floating Cover

2.2 Metode Pelaksanaan Konstruksi Geomembran

Sebelum pemasangan geomembran dilaksanakan harus dipastikan bahwa permukaan kolam rata, bebas dari tumbuh-tumbuhan atau batu serta genangan air ataupun material lain yang dapat merusak geomembran (Quality Assurance and Instalation Guide of HDPE Geomembran, 2003).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan gomembran antara lain:

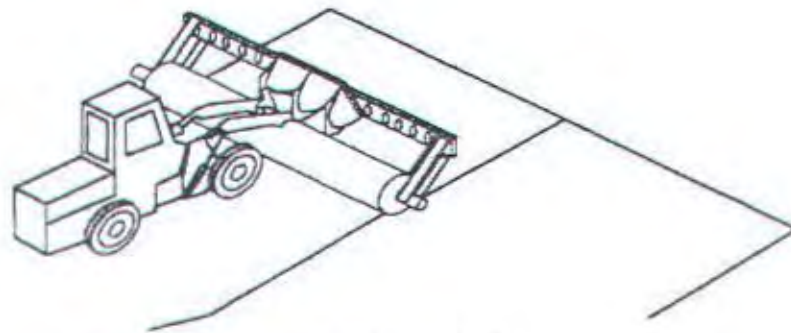
1. Penghamparan geomembran tidak dapat dilakukan bila kondisi cuaca hujan.
2. Peralatan yang digunakan untuk menghampar gulungan lebar 7m mampu untuk mengangkat dan mengangkut min 2 ton. Jika tidak alat untuk menghampar maka bisa diangkat secara manual oleh beberapa orang secara bersama-sama atau ditarik dengan kendaraan.
3. Untuk membuka gulungan material geomembran digunakan alat khusus penghampar atau spreader dan axle bar. Alat penyebar terbuat dari baja atau pipa dengan diameter 5 cm. Jika alat tersebut tidak ada maka bisa memakai tenaga manusia dimana ujung-ujung

geomembran diikat dengan tali kemudian ditarik oleh beberapa orang untuk dihamparkan.

4. Spreader dan axle harus lebih panjang dibandingkan lebar gulungan geomembran agar mampu menahan gulungan material seluruhnya.
5. Selama pelaksanaan material tidak boleh dilipat, tidak boleh mengerut selama penghamparan, untuk memudahkan penyambungan dan menghindari kebocoran.
6. Pada penyambungan, semua peralatan pengelasan harus mempunyai temperatur yang sesuai dan memenuhi syarat serta dikerjakan oleh tukang las yang sudah berpengalaman.

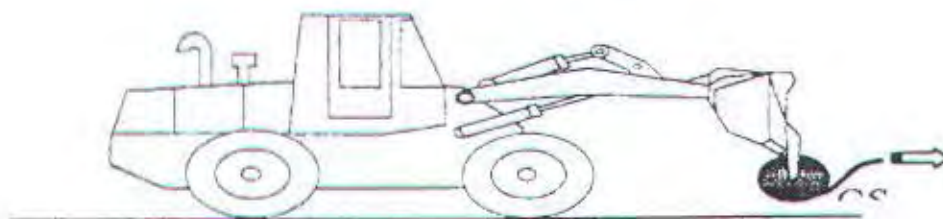
Beberapa metode yang dapat digunakan pada pelaksanaan pemasangan geomembran antara lain:

1. Metoda penghamparan dengan mengangkat gulungan dari landasan dan menarik material dari gulungan dengan mesin seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Spreader dan Axle Bar

2. Metoda dimana gulungan dengan axle bar dapat juga ditempatkan pada stationary stand. Metoda ini bisa dipakai pada proyek kecil, seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Stasionery Stand

2.3 Konstruksi Beton.

Sebelum pemakaian geomembran memasyarakat, pembuatan kolam limbah biasanya memakai konstruksi beton. Tentunya dalam pelaksanaannya cukup rumit karena banyak hal yang harus dikerjakan dengan sangat teliti. Untuk menjamin bahwa konstruksi kolam limbah kedap air, beton harus mempunyai tulangan yang cukup pada bagian-bagian dimana mungkin terjadi tarikan. Dengan alasan ini, maka sangat penting untuk dapat memperkirakan bentuk lendutan konstruksi atau bagian-bagiannya secara individu. Di dalam perhitungan-perhitungan rencana harus ditinjau tegangan-tegangan tarik akibat setiap gaya tarik langsung, seperti halnya dengan tegangan-tegangan akibat lentur.

Pada sudut-sudut dan pada sambungan-sambungan bagian konstruksi, harus disediakan kontinuitas tulangan untuk mencegah retak. Tulangan ini harus diperpanjang dengan baik di luar tempat yang diperlukan untuk menahan tegangan-tegangan tersebut terjadi pada permukaan yang berhubungan dengan cairan yang ditampung.

Perencanaan harus meninjau keadaan di mana konstruksi penuh dengan cairan dan juga pada waktu kosong. Konstruksi pada waktu kosong harus mempunyai kekuatan cukup untuk menahan tekanan-tekanan aktif dari tanah bagian samping. Berhubung perlawanan pasif dari tanah tidak pernah pasti akan bekerja, maka umumnya diabaikan pada waktu merencanakan untuk konstruksi penuh.

Pada suatu tampang yang tebal, panas yang ditimbulkan oleh hidrasi tidak siap untuk dihamburkan, dan mungkin menimbulkan kenaikan temperatur yang agak besar di dalam tubuh beton. Sebagai tambahan pada tindakan-tindakan pencegahan yang biasa, mungkin perlu untuk memakai semen temperatur rendah dan membatasi ukuran penuangan.

Penting untuk diingat bahwa pemadatan dan pemeliharaan yang baik pada setiap lokasi akan menghasilkan beton yang kedap. Karenanya, adukan beton yang dipakai harus dikerjakan dengan mempertimbangkan kemudahan (workability) yang baik pada waktu pelaksanaan.

Acuan juga harus dikonstruksi dengan cermat untuk menghindarkan bocornya adukan halus pada sambungan-sambungan. Juga harus diberikan perhatian yang cermat terhadap pemakaian ikatan-ikatan acuan. Ikatan-ikatan tembus tidak boleh dipakai, karena mungkin akan menimbulkan suatu kebocoran. Urut-urutan konstruksi harus dipelajari dengan hati-hati, dan dicantumkan dalam tahap perencanaan (Mosley, W. H, 1984, hal 288).

2.4 Metode Pelaksanaan Konstruksi Beton

Metode pelaksanaan konstruksi beton yang dimaksud adalah seluruh konstruksi kolam limbah yang dibuat dengan menggunakan material beton. Metode konstruksi beton dapat dilaksanakan dengan cara memesan material dari Ready mix, sehingga dilapangan langsung dituang dengan bantuan concrete pump. Untuk pembesian dapat memakai material yang sudah jadi anyaman atau merakit (menganyam) sendiri dilapangan. Tahapan yang dilaksanakan dalam metode pelaksanaan konstruksi beton adalah :

2.4.1. Pekerjaan Bekisting

Yang dimaksud dengan bekisting adalah suatu konstruksi cetakan untuk membantu pembentukan adukan beton dan akan dilepas setelah adukan beton mulai mengeras atau terbentuk, beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan bekisting ini meliputi:

1. Bekisting harus dibuat dan dirangkai sedemikian rupa sesuai dengan ukuran dan bentuk dari struktur yang direncanakan.
2. Bekisting harus mampu menahan getaran alat vibrator pada saat pengecoran, tidak rusak atau berubah bentuk akibat beban adukan beton dan tekanan lateral pada saat pengecoran.
3. Sambungan papan bekisting harus dibuat serapat mungkin agar tidak menyebabkan adukan beton terurai keluar.
4. Pemasangan stut-stut atau perkuatan hendaknya diatur sedemikian rupa sehingga kedudukan papan bekisting tetap terjamin.
5. Perencanaan bekisting harus dilakukan dengan teliti agar tidak menimbulkan kerusakan pada beton.

6. Bahan bekisting yang sudah dipakai sebaiknya tidak dipakai lagi.
7. Mudah pembongkarannya tanpa membahayakan konstruksi.

2.4.2. Pekerjaan Pembesian

Besi tulangan sebagian langsung dipesan dari pabrik sesuai dengan perencanaan kita dan sebagian yang lain dapat juga dirakit terlebih dahulu ditempat tertentu dilokasi proyek baru kemudian diangkat dengan manual atau bantuan alat berat kemudian dipasang pada dasar konstruksi atau lereng konstruksi kolam tersebut.

Besi tulangan yang akan dipakai sampai saat akan dilakukan pengecoran beton harus terbebas dari kotoran-kotoran lemak dan karat yang dapat mengurangi daya rekat antara campuran agregat beton itu sendiri.

Pelaksanaan pekerjaan pembesian dibedakan menjadi tiga bagian yaitu:

1. Pemotongan besi tulangan

Pekerjaan pemotongan besi tulangan ini dilakukan dengan menggunakan alat pemotong (bar cutter) Setiap batang tulangan dimungkinkan untuk dipotong dengan ukuran yang berbeda-beda, hal ini dimaksudkan agar tulangan yang tersisa sesedikit mungkin. Besi tulangan harus dipotong sesuai dengan gambar rencana.

2. Pembengkokan besi tulangan

Pekerjaan pembengkokan ini dilaksanakan dengan menggunakan alat pembengkok (bar bender), tulangan diletakkan di atas meja atau bangku yang dilengkapi dengan patok-patok yang berfungsi untuk menjepit tulangan pada saat dibengkokkan. Tulangan dibengkokkan sesuai dengan bentuk dan ukuran yang terdapat pada gambar bestat tulangan. Batang tulangan tidak boleh dibengkokkan atau diluruskan dengan cara-cara yang dapat merusak tulangan itu sendiri

3. Perakitan tulangan

Pengikatan antar tulangan, harus benar-benar kuat agar tulangan tidak berubah tempatnya. Jarak antar tulangan, jumlah serta

diameternya harus sesuai dengan gambar bestek dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan yang ada (FBI 1971) yang berkaitan dengan pekerjaan ini. Setelah selesai dirakit dilakukan pemeriksaan oleh pengawas demikian juga setelah diletakkan pada posisinya apakah letak tulangan tersebut sudah sesuai dan jarak-jarak sengkang serta tulangannya diperiksa kembali

2.4.3. Pekerjaan Pengecoran

Sebelum pelaksanaan pengecoran perlu dilakukan beberapa persiapan yang meliputi:

- Pengontrolan terhadap tulangan-tulangan yang telah terpasang apakah sudah sesuai dengan gambar bestek dan dalam posisi yang benar.
- Pembersihan lantai kerja atau papan bekisting terhadap kotoran-kotoran, tanah, debu, potongan-potongan kayu, sisa-sisa bendrat atau bahan-bahan lainnya.
- Cetakan-cetakan dari pasangan dinding yang berhubungan dengan dinding harus dibasahi terlebih dahulu.
- Penyaputan oli bekas atau bahan lain pada papan bekisting, hal ini dimaksudkan agar didapatkan beton yang baik serta mempermudah pelepasan bekisting sehingga terhindar dari kerusakan papan acuan.

Selain itu juga perlu dipersiapkan fasilitas-fasilitas penunjang antara lain:

- Penyediaan tempat kerja untuk truck mixer dan concrete pump sehingga cukup leluasa
- Mempersiapkan jalan kerja untuk masuknya truck mixer dan concrete pump ke dalam lokasi proyek dengan mudah

- Menyediakan alat perojok, alat penggetar (vibrator), sekop dan cangkul untuk membantu meratakan sekaligus memadatkan beton yang dicor

Sebelum pengecoran kolom terlebih dulu diadakan pengontrolan terhadap posisi kolom, dimana kedudukan kolom harus benar-benar vertikal tegak lurus hal ini dilakukan dengan menggunakan unting-unting (lot) selanjutnya stut-stut kolom diperkuat. Demikian juga untuk balok sebelum dilakukan pengecoran lebih dulu diadakan pemeriksaan kembali posisi, jumlah, dan ukuran balok yang akan dicor oleh pengawas.

Pengecoran beton dilakukan sedekat mungkin ketujuannya yang terakhir untuk mencegah pemisahan bahan-bahan akibat pemindahan adukan di dalam cetakan. Pengecoran balok dan pelat dilakukan secara bersamaan setelah pengecoran kolom. Untuk mencegah timbulnya ruang-ruang yang kosong adukan beton harus dipadatkan selama pengecoran dengan cara menumbuk-numbuk atau menggunakan alat penggetar (vibrator) dengan memperhatikan syarat-syarat penggetaran dalam PBI 1971

2.5. Penjadwalan pekerjaan.

Menurut Sochato Iman (1998) penjadwalan merupakan fase menterjemahkan suatu perencanaan ke dalam suatu diagram-diagram yang disesuaikan dengan skala waktu. Dengan adanya penjadwalan maka akan dapat ditentukan kapan aktivitas-aktivitas itu dimulai, ditunda, dan diselesaikan. Sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber-sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan.

Untuk merencanakan dan melukiskan secara grafis dari aktivitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi dikenal sampai saat ini beberapa metoda antara lain:

- Diagram balok (Gantt Bar Chart)
- Diagram garis (Time/production graph)
- Diagram panah (Arrow diagram)

- Diagram precedence (Precedence diagram)
- Diagram skala waktu (Time Scale diagram)

Masing-masing metoda memiliki ciri-ciri tersendiri dan dipakai secara kombinasi pada proyek-proyek konstruksi. Dasar pemikiran untuk metoda-metoda tersebut harus berorientasi pada maksud penggunaannya. Pada dasarnya suatu pekerjaan konstruksi dipecah-pecah menjadi seperangkat pekerjaan-pekerjaan kecil sehingga dapat dianggap sebagai 1 unit pekerjaan yang dapat berdiri-sendiri dan memiliki suatu perkiraan jadwal yang tertentu pula.

Untuk selanjutnya penjadwalan pada Tugas Akhir ini akan menggunakan metoda diagram balok (Gantt Bar Chart).

2.5.1. Diagram balok (Bar-Chart)

Alat ukur ini diciptakan oleh Henry Gantt dan sering disebut dengan nama "Gantt's Bar Chart". Sumbu x adalah skala waktu dan sumbu y adalah aktivitas-aktivitas yang direncanakan untuk diukur waktu pelaksanaannya yang digambarkan dengan garis tebal secara horisontal. Panjang batang (garis tebal) tersebut menyatakan lamanya suatu aktivitas dengan waktu awal (start) dan waktu selesai (finish).

2.5.2. Tipe-tipe Diagram balok

Diagram balok (Bar Chart) dibedakan menurut dua hal yaitu Rencana Kemajuan Pekerjaan (Planned Progress) dan Laporan Kemajuan Pekerjaan (Report Progress) dalam berbagai macam detail dan diagram.

2.5.3. Keuntungan dan Manfaat Diagram Balok

Diagram balok mempunyai sejumlah manfaat dibandingkan dengan sistem penjadwalan lainnya. Bentuk grafiknya sederhana dan mudah dimengerti oleh semua tingkatan manajemen, oleh karena itu umumnya dapat diterima secara luas, demikian juga penggunaannya didalam pelaksanaan. Selain itu diagram balok ini merupakan alat

perencanaan dan penjadwalan secara luas yang hanya memerlukan sedikit penyempurnaan (revisi) dan pembaharuan (up-dating) dari pada sistem-sistem yang lebih canggih.

2.5.4. Keterbatasan dan Kelemahan Diagram Balok

Beberapa keterbatasan dan kelemahan diagram balok dapat disebutkan antara lain:

- a. Hubungan antara masing-masing aktivitas tidak bisa dilihat dengan jelas
- b. Diagram balok sulit untuk dipergunakan dalam pekerjaan pengawasan, karena aktivitas-aktivitas tidak bisa dilihat dengan jelas.
- c. Alternatif untuk memperbaiki jadwal pelaksanaan yang lain tak dapat dibaca pada diagram balok.
- d. Bila satu atau beberapa aktivitas mengalami keterlambatan maka gambaran situasi keseluruhan proyek tersebut sulit untuk diketahui secara tepat sampai seberapa jauh hal tersebut akan mempengaruhi jadwal seluruh proyek.

2.6. Pembiayaan pekerjaan.

Untuk dapat menghitung besarnya biaya suatu pekerjaan konstruksi, maka diperlukan suatu estimasi biaya. Estimasi biaya konstruksi merupakan proses analisis perhitungan berdasarkan pada jenis konstruksi, volume pekerjaan, dan ketersediaan berbagai sumber daya.

Untuk dapat menentukan besarnya biaya, maka mula-mula harus ditentukan terlebih dahulu jenis konstruksi yang digunakan. Barulah setelah itu, ditentukan dan dipilih berbagai macam peralatan dan tenaga kerja yang akan digunakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Dengan demikian dalam menetapkan suatu peralatan sudah termasuk mempertimbangkan kemampuan, kapasitas, cara operasi, dan spesifikasi teknis lainnya. Demikian pula tenaga kerja harus dapat diperhitungkan produktivitasnya untuk masing-masing pelaksanaan pekerjaan.

Perhitungan biaya pekerjaan pada umumnya meliputi analisis perhitungan terhadap unsur-unsur sebagai berikut:

a. Biaya Material

Analisis meliputi perhitungan seluruh kebutuhan volume dan biaya material yang digunakan. Dalam menghitung volume material, kebutuhan material dihitung berdasarkan pada volume pekerjaan terpasang, yaitu hasil pekerjaan yang dibayar oleh pemberi tugas yang akurasi dimensinya harus dijamin benar-benar sesuai dengan spesifikasi dan gambar. Untuk mewujudkan pekerjaan terpasang, sudah tentu dalam pelaksanaannya membutuhkan volume material lebih banyak. Dalam arti harus memperhitungkan bagian material yang tercecer pada waktu mengangkut, kebutuhan untuk struktur sambungan, rusak dan cacat, atau susut oleh berbagai sebab lain. Sedangkan pada saat membeli material mentah yang akan diproses harus dapat dioptimalkan dua kondisi yang biasanya tidak pernah akur, yaitu antara volume dibutuhkan spesifikasi dan dimensi standard setiap satuan volume material. Sehingga paling tidak ada tiga langkah pemahaman dalam memperhitungkan volume material yang diperlukan untuk mewujudkan pekerjaan terpasang. Sudah tentu pihak pemberi tugas tidak mau tahu adanya tingkat-tingkat pengertian tersebut, yang dikehendaknya hanya membayar hasil terpasang yang tepat memenuhi persyaratan mutu dan dimensi.

Perhitungan dimulai dengan menghitung volume kebutuhan material bersih sesuai hasil terpasang (sesuai gambar), kemudian dikembangkan melalui analisis hitungan untuk mendapatkan kebutuhan material yang sebenarnya. Dalam rangka untuk mempermudah proses menghitung kebutuhan biaya material dan pengadaannya, Biaya material diperoleh dengan menerapkan harga satuan yang berlaku pada saat dibeli. Harga satuan material merupakan harga di tempat pekerjaan, maka besarnya harga tersebut sudah termasuk memperhitungkan biaya pengangkutan, menaikkan

dan menurunkan, pengepakan, asuransi, pengujian, penyusutan, penyimpanan digudang dan sebagainya.

b. Biaya Peralatan

Perhitungan biaya peralatan termasuk pembelian atau sewa, mobilisasi, demobilisasi, memindahkan, transportasi, memasang, membongkar dan pengoperasian selama konstruksi berlangsung. Perhitungan biaya peralatan sebaiknya dihubungkan dengan masa pakainya, lama pemakaian di suatu proyek, dan volume pekerjaan yang harus diselesaikan dengan menggunakan peralatan tersebut. Karena dengan demikian dapat ditentukan apakah peralatan terutama dalam hal ini adalah alat berat yang akan digunakan dalam pekerjaan konstruksi, akan dibeli atau hanya cukup disewa saja. Satuan biaya peralatan dapat disusun berdasarkan pada satuan waktu atau pada volume pekerjaan yang dihasilkan, sesuai dengan tujuan dan peruntukan perhitungan estimasi.

c. Biaya Tenaga Kerja

Perhitungan biaya tenaga kerja merupakan aspek yang sulit secara keseluruhan dari analisis biaya konstruksi. Banyak sekali faktor yang berpengaruh yang harus diperhitungkan antara lain: kondisi tempat kerja, keterampilan, lama waktu kerja, produktivitas, dan indeks biaya hidup setempat. Dari sekian banyak faktor, yang sulit untuk diperkirakan adalah tingkat produktivitas, yaitu prestasi pekerjaan yang dapat dicapai oleh pekerja atau regu kerja setiap satuan waktu yang ditentukan. Tingkat produktivitas selain tergantung dari keahlian dan keterampilan, juga terkait dengan sikap mental pekerja yang sangat dipengaruhi oleh keadaan setempat dan lingkungannya.

Untuk dapat menilai produktivitas pekerja tidak cukup hanya berdasarkan ketelitian dan kecermatan dalam mencatat segala yang terkait, akan tetapi diperlukan pula pengalaman kerja dan pemahaman

matang tentang perilaku kehidupan tenaga kerja. Sampai saat ini masih seringkali dijumpai kekeliruan dalam mengestimasi biaya, dimana perhitungan dengan cara mengalikan langsung volume pekerjaan dengan upah pekerja pada satuan pekerjaan tersebut dalam angka kasar. Sudah tentu cara demikian akan mendapatkan hasil yang tidak dapat menggambarkan keterampilan dan produktivitas masing-masing pekerja. Perhitungan yang lebih akurat adalah dengan menganalisa jumlah jam atau hari kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu bagian pekerjaan, kemudian dikalikan dengan upah pekerja dapat dipakai satuan harian, dengan demikian prestasi volume pekerjaan yang dapat diselesaikan atau produktivitas diukur berdasarkan rentang waktu satu hari. Akan tetapi karena tuntutan kecermatan yang semakin mendesak, disamping masih saja muncul halangan atau gangguan seperti hujan, menunggu material, menunggu petunjuk operasi, dan lainnya maka dapat pula digunakan satuan waktu jam.

BAB III

METODOLOGI



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

BAB III

METODOLOGI

Untuk menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, dilakukan analisa dan perhitungan dengan metodologi sebagai berikut:

3.1 Data

3.1.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data-data proyek dilakukan antara lain dengan cara interview dengan owner dalam hal ini adalah PT Cheil Samsung Indonesia (PT CSI), kontraktor dan supplier geomembran serta perusahaan beton ready mix sebagai penyedia material beton. Data-data yang diperlukan diantaranya:

- a. Data gambar; gambar rencana, potongan memanjang, potongan melintang, detail dan gambar-gambar lain yang menunjang Tugas Akhir.
- b. Data teknik; mengenai jadwal proyek, biaya dan spesifikasi pekerjaan.
- c. Data-data lain yang menunjang Tugas Akhir.

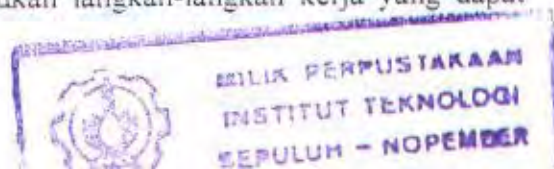
3.1.2 Pengolahan data

Semua data yang terkumpul, dipilah-pilah sesuai dengan bagiannya masing-masing. Setelah itu mulai dikerjakan dari awal sesuai dengan bagan alir.

3.2 Analisa

3.2.1 Melakukan analisa pelaksanaan masing-masing jenis konstruksi

Yaitu melakukan analisa pelaksanaan pekerjaan pada masing-masing jenis konstruksi, yaitu konstruksi beton alternatif 1 dan 2 serta konstruksi geomembran alternatif 3. Menentukan langkah-langkah kerja yang dapat



dilaksanakan untuk menyelesaikan pekerjaan secara lebih mudah dan efisien. Untuk metode pelaksanaan konstruksi beton dengan melakukan tahapan pekerjaan yaitu pekerjaan bekisting, pembesian dan pengecoran. Sedangkan untuk konstruksi geomembran yaitu dengan menganalisa metode yang didapat pada saat pelaksanaan dilapangan.

3.2.2 Melakukan analisa kebutuhan sumber daya

Sumber daya yang dimaksud adalah; material, alat dan tenaga kerja. Dengan sumber daya tersebut maka dilakukan analisa kebutuhan material, alat dan tenaga kerja yang akan digunakan untuk penyelesaian pekerjaan terhadap masing-masing konstruksi (beton dan geomembran). Kebutuhan sumber daya untuk pekerjaan dengan memakai konstruksi geomembran didapat dari data PT CSI. Sedangkan untuk kebutuhan sumber daya yang memakai konstruksi beton dengan 2 alternatif pilihan dihitung secara terencana dengan menggunakan upah satuan material, alat dan tenaga kerja.

3.2.3 Membuat penjadwalan pekerjaan

Penjadwalan pekerjaan konstruksi geomembran dilakukan berdasarkan data time schedule yang didapat dari PT CSI, sedangkan untuk konstruksi beton penjadwalan dilakukan berdasarkan analisa biaya dan tenaga kerja yang dibutuhkan.

3.2.4 Pembiayaan pekerjaan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada masing-masing jenis konstruksi dapat dihitung total biaya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan kolam limbah ini. Untuk biaya pekerjaan konstruksi geomembran didapat dari data PT CSI, sedangkan untuk pekerjaan beton dilakukan dengan memakai analisa perhitungan BOW.

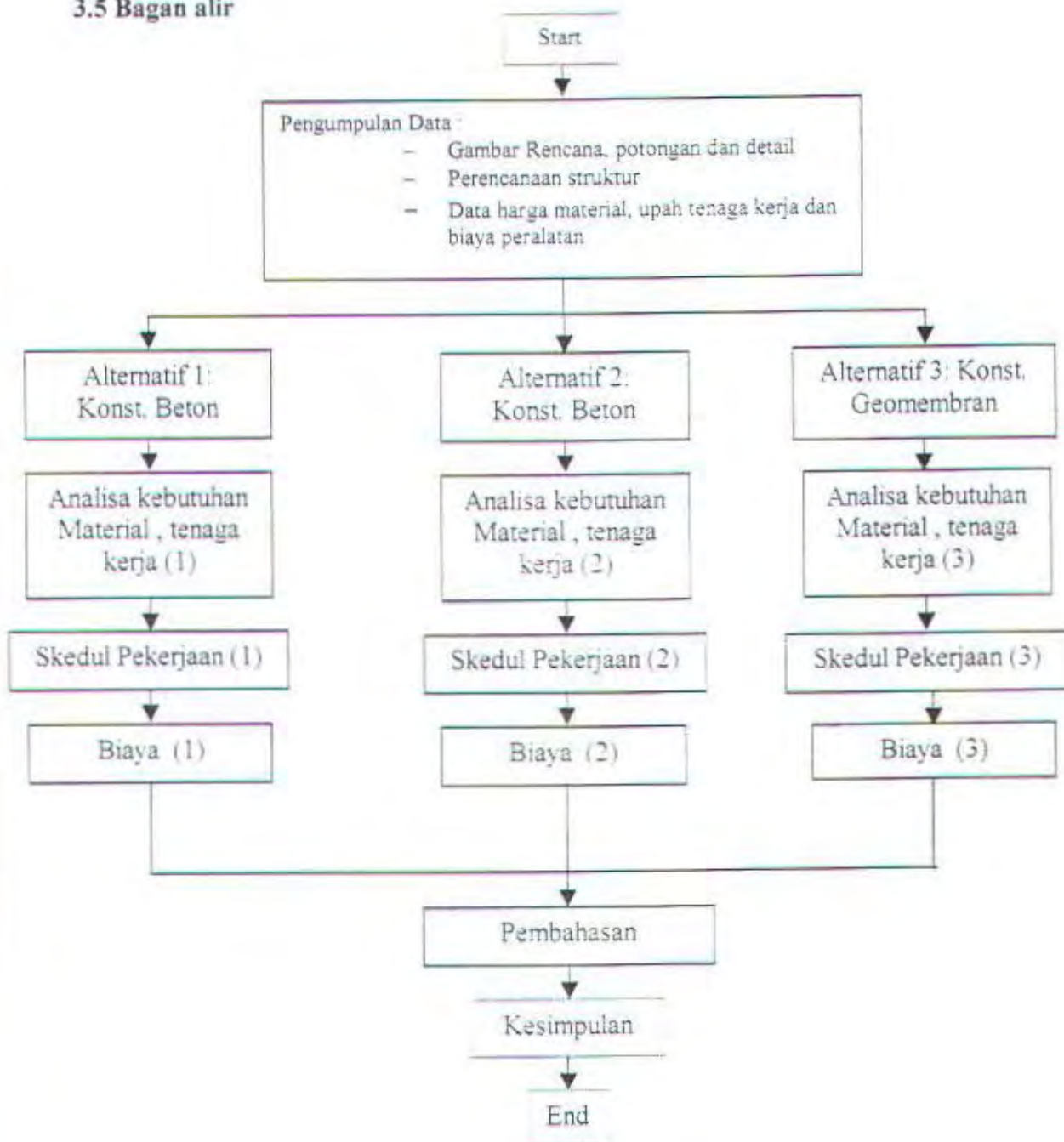
3.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa terhadap masing-masing metoda maka akan dibandingkan antara konstruksi beton alternatif 1 dan 2 dengan konstruksi geomembrane alternatif 3 dari segi biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

3.4 Kesimpulan

Menarik kesimpulan dari seluruh hasil analisa dan pembahasan Tugas Akhir.

3.5 Bagan alir



BAB IV

PEMBUATAN KOLAM LIMBAH

DENGAN

KONSTRUKSI GEOMEMBRAN



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

BAB IV

PEMBUATAN KOLAM LIMBAH DENGAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN

4.1 Data-data Proyek

Dalam Tugas Akhir ini proyek kolam limbah digunakan sebagai studi kasus dengan data-data sebagai berikut:

Nama proyek	:	Proyek Kolam Limbah
Lokasi	:	Desa Wringin Sari kec. Kandat Kab.Kediri Jawa Timur
Pemilik	:	PT. Cheil Samsung Indonesia
Volume kolam	:	$65 \text{ m} \times 55 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 17.875 \text{ m}^3$
Lama Proyek	:	25 hari (27 Maret 2003-20 April 2003)
Konstruksi	:	Konstruksi Geomembran (Floating Cover)

4.2 Waktu dan Metode Pelaksanaan Proyek

4.2.1 Waktu Pelaksanaan Proyek

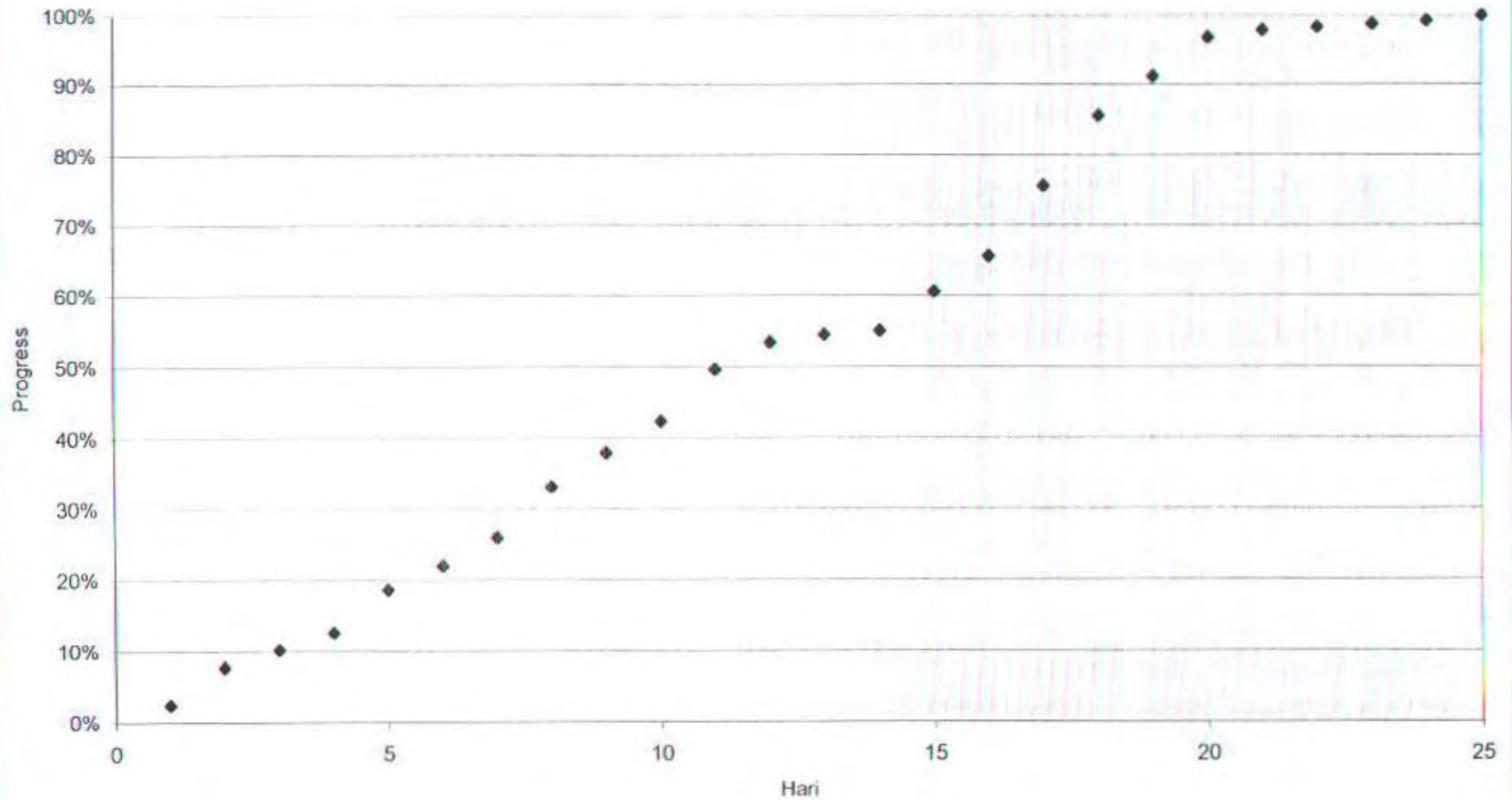
Pada proyek pembuatan kolam limbah PT Cheil Samsung Indonesia di Kediri pemasangan geomembran dikerjakan selama 25 hari yaitu mulai tanggal 27 Maret sampai dengan 20 April 2003. Proyek ini dikerjakan setiap hari termasuk hari libur atau hari minggu.

Waktu pelaksanaan proyek yang dibahas dalam Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 4.1 dan grafik 4.1.

TABEL 4.1 TIME SCHEDULE PEKERJAAN KOLAM LIMBAH DENGAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN

NO	JENIS PEKERJAAN	BOBOT	Maret					April																			
			27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	HDPE sheet # 1 lereng 1	5.0%	2.500%	2.500%																							
2	Pipa Perforated lereng 1	0.2%		0.200%																							
3	HDPE Sheet # 2 lereng 1	5.0%		2.500%	2.500%																						
4	HDPE Sheet # 1 lereng 2	5.0%				2.500%	2.500%																				
5	Pipa Perforated lereng 2	0.2%					0.200%																				
6	HDPE Sheet # 2 lereng 2	5.0%					2.500%	2.500%																			
7	HDPE Sheet # 1 lereng 3	5.0%						2.500%	2.500%																		
8	Pipa Perforated lereng 3	0.2%							0.200%																		
9	HDPE Sheet # 2 lereng 3	5.0%							2.500%	2.500%																	
10	HDPE Sheet # 1 lereng 4	5.0%								2.500%	2.500%																
11	Pipa perforated lereng 4	0.2%									0.200%																
12	HDPE Sheet # 2 lereng 4	5.0%									2.500%	2.500%															
13	Pipa foater dan ballast sudut # 1	1.6%				0.800%	0.800%																				
14	Pipa foater dan ballast sudut # 2	1.6%						0.800%	0.800%																		
15	Pipa foater dan ballast sudut # 3	1.6%								0.800%	0.800%																
16	Pipa foater dan ballast sudut # 4	1.6%									0.800%	0.800%															
17	Pipa foater dan ballast tepi # 1	1.6%						0.533%	0.533%	0.533%																	
18	Pipa foater dan ballast tepi # 2	1.6%							0.533%	0.533%	0.533%																
19	Pipa foater dan ballast tepi # 3	1.6%								0.533%	0.533%	0.533%															
20	Pipa foater dan ballast tepi # 4	1.6%									0.533%	0.533%	0.533%														
21	Pipa stiffner lereng # 1	0.5%						0.250%	0.250%																		
22	Pipa stiffner lereng # 2	0.5%							0.250%	0.250%																	
23	Pipa stiffner lereng # 3	0.5%								0.250%	0.250%																
24	Pipa stiffner lereng # 4	0.5%									0.250%	0.250%															
25	HDPE Sheet dasar lapis # 1	20.0%														5.000%	5.000%	5.000%	5.000%								
26	HDPE Sheet dasar lapis # 2	20.0%																5.000%	5.000%	5.000%	5.000%						
27	Pipa Stiffner silang	1.8%																	0.400%	0.400%	0.400%						
28	Pipa Stiffner memanjang & melintang	1.8%																			0.450%	0.450%	0.450%	0.450%			
29	Main Hole	0.8%																								0.800%	
100.0%			2.50%	5.20%	2.50%	2.50%	6.00%	3.30%	4.08%	7.03%	4.87%	4.33%	7.32%	3.83%	1.07%	0.53%	5.52%	5.00%	10.00%	10.00%	5.60%	5.60%	1.05%	0.45%	0.45%	0.45%	0.80%
			2.50%	7.70%	10.20%	12.70%	18.70%	22.00%	26.08%	33.12%	37.99%	42.32%	49.62%	53.47%	54.53%	55.07%	60.60%	65.60%	75.60%	85.60%	91.20%	96.80%	97.85%	98.30%	98.75%	99.55%	100.00%

Grafik 4.1 Time Schedule Pelaksanaan Kolam limbah Konstruksi Geomembran

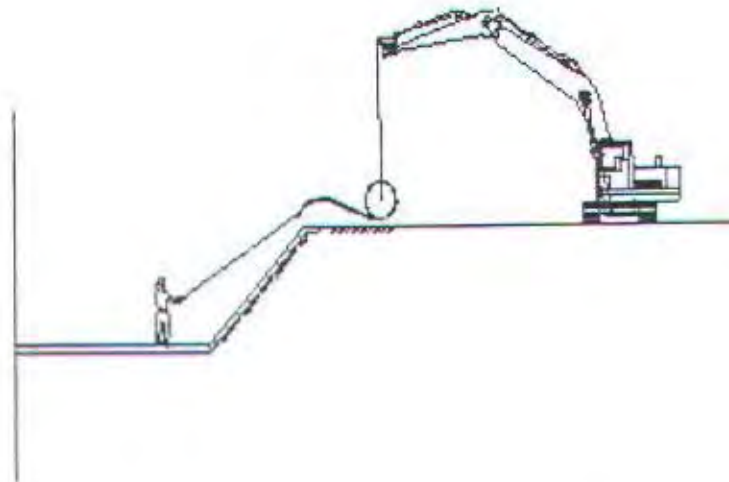


4.2.2 Metode Pelaksanaan Proyek

Untuk memudahkan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi geomembran maka dilakukan pembagian pekerjaan antara lain :

1. Penggelaran geomembran

Setelah pekerjaan persiapan selesai dilakukan maka geomembran siap digelar. Karena geomembran mempunyai berat 1.500 kg/roll maka untuk mengangkat memerlukan bantuan alat berat dengan cara pipa diameter 5 cm panjang 8 m dimasukkan pada lubang roll geomembran. Pada pipa diberi tali untuk dikaitkan pada alat berat setelah itu pada ujung geomembran dikaitkan tali dan geomembran ditarik (seperti pada gambar 4.1)



Gambar 4.1 Penggelaran geomembran dengan bantuan Excavator

2. Penyambungan atau pengelasan geomembran

Untuk geomembran yang selesai digelar dilakukan penyambungan atau pengelasan dengan memakai alat hot wedge bantuan power supply atau listrik 12 KV

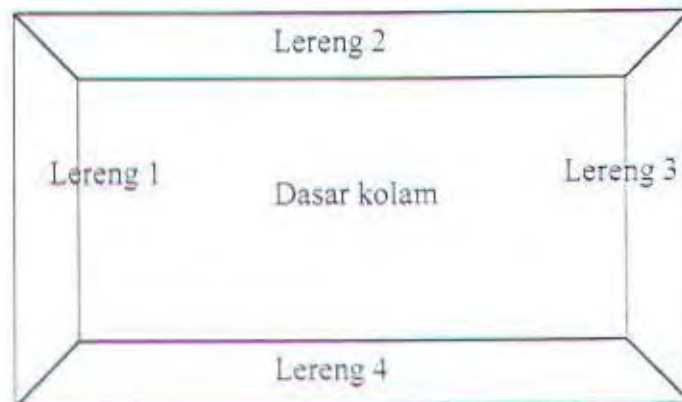
3. Penyambungan pipa HDPE

Karena pipa hanya mempunyai panjang 6 m sedangkan untuk kebutuhan panjang pipa lebih dari 6 m maka dilakukan penyambungan. Untuk penyambungan memakai alat buth wedge

4. Pemasangan pipa HPDE

Pada konstruksi geomembran, pipa perforated digunakan sebagai ruang untuk mengalirkan gas yang dihasilkan oleh limbah. Dengan adanya pipa untuk membuang gas limbah (gas realis) maka diharapkan konstruksi geomembran tidak menggelembung atau meledak. Dalam sistem Floating Cover (tutup dapat mengambang sesuai permukaan cairan) fungsi dari pipa corugated adalah sebagai pengaku dan pemberat.

Urutan tahapan pelaksanaan pemasangan geomembran dimulai dikerjakan pada bagian yang sulit yaitu pada lereng 1, 2, 3 dan 4. setelah itu dikerjakan pada dasar kolam (seperti gambar 4.2 dan tabel 4.2)



Gambar 4.2 Denah pekerjaan geomembran

Tabel 4.2 Tahapan pekerjaan geomembran

Lereng 1	<p>penggelaran geomembran lapis 1</p> <p>pemasangan pipa perforated untuk gas realis</p> <p>penggelaran geomembran lapis 2</p> <p>pemasangan pipa foater dan ballast</p> <p>pemasangan pipa pengaku</p>
Lereng 2	<p>penggelaran geomembran lapis 1</p> <p>pemasangan pipa perforated untuk gas realis</p> <p>penggelaran geomembran lapis 2</p> <p>pemasangan pipa foater dan ballast</p> <p>pemasangan pipa pengaku</p>
Lereng 3	<p>penggelaran geomembran lapis 1</p> <p>pemasangan pipa perforated untuk gas realis</p> <p>penggelaran geomembran lapis 2</p> <p>pemasangan pipa foater dan ballast</p> <p>pemasangan pipa pengaku</p>
Lereng 4	<p>penggelaran geomembran lapis 1</p> <p>pemasangan pipa perforated untuk gas realis</p> <p>penggelaran geomembran lapis 2</p> <p>pemasangan pipa foater dan ballast</p> <p>pemasangan pipa pengaku</p>
Dasar	<p>penggelaran geomembran lapis 1</p> <p>penggelaran geomembran lapis 2</p> <p>pemasangan pipa pengaku silang</p> <p>pemasangan pipa memanjang dan melintang</p>

4.3 Analisa Material, Peralatan dan Tenaga Kerja

Pada proyek pembuatan kolam limbah ini sumber daya yang digunakan adalah

Sumber Daya	Jenis	Fungsi
1. Material	<ul style="list-style-type: none"> • Geomembran Ex GSE buatan Amerika dengan ketebalan 1,5 mm • Pipa perforated • Pipa HDPE 	<ul style="list-style-type: none"> • Material kedap air atau limbah • Untuk pembuangan gas ✓ • Untuk membantu geomembran mengapung ✓
2. Peralatan	<ul style="list-style-type: none"> • Excavator • Hot Wedge • Buth Wedge 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk membantu pengangkutan geomembran • Untuk menyambung geomembran • Untuk menyambung pipa
3. Tenaga kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Mandor • Tenaga Terampil • Tenaga kontrak 	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai pengawas pekerja dilapangan • Tenaga pelaksana untuk penyambungan geomembran dan pipa • Tenaga pelaksana untuk membantu penggelaran

4.4 Analisa Biaya

Kebutuhan material dan semua asesoris untuk pembuatan kolam limbah dari geomembran ini menghabiskan dana sekitar USD 64,251,7 (Rp. 571.840.130,-) untuk material dan USD 7,840 (Rp. 69.776.000,-) untuk biaya konstruksinya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3. Uraian kebutuhan material dan harga satuan konstruksi geomembran

No.	Item	Harga Satuan	Volume	Satuan	Jumlah
1.	GSE Geomembrane 60 mil	USD 3.00	15,680	m ²	USD 47,040
2.	Pipa HDPE DIA. 4"	USD 4.50	348	m'	USD 1,566
3.	Pipa HDPE dia. 6"	USD 9.50	876	m'	USD 8,322
4.	ADS N-12 6"	USD 5.85	282	m'	USD 1,649,7
5.	End cap dia. 4"	USD 24.00	50	bh	USD 1,200
6.	End cap dia. 6"	USD 28.00	108	bh	USD 3,024
7.	Tee dia. 6"	USD 35.00	10	bh	USD 350
8.	Elbow dia. 6"	USD 35.00	10	bh	USD 350
9.	Cone shape end cap dia. 6"	USD 10.00	10	bh	USD 100
10.	Man Hole dia. 24"	USD 150.00	1	bh	USD 150
11.	Galvanized chain	USD 5.00	100	bh	USD 500
BIAYA MATERIAL					USD 64,251.7
BIAYA KONSTRUKSI		USD 0.5	15,680	m ²	USD 7,840

Catatan:

1 S = Rp. 8.900,00

BAB V

PEMBUATAN KOLAM LIMBAH DENGAN KONSTRUKSI BETON



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

BAB V

PEMBUATAN KOLAM LIMBAH DENGAN KONSTRUKSI BETON

5.1 Gambaran Umum

Penentuan metode pelaksanaan sangat penting untuk memperoleh hasil akhir yang memuaskan, disamping itu metode pelaksanaan yang efektif dan efisien akan sangat berpengaruh terutama terhadap biaya dan waktu yang dibutuhkan. Dalam Tugas Akhir ini metode konstruksi beton direncanakan dengan 2 alternatif konstruksi yaitu:

1. Alternatif pertama bentuk dan ukuran kolam dibuat sama persis dengan ukuran dan bentuk konstruksi geomembran dengan kemiringan lereng membentuk sudut 45° .
2. Alternatif kedua dibuat dengan ukuran kolam sama tetapi bentuk lerengnya dibuat tegak lurus atau sudut 90° .

Untuk menghindari penguapan, polusi udara serta masuknya air hujan maka konstruksi beton direncanakan memakai penutup. Penyangga terbuat dari konstruksi beton sedangkan atap memakai penutup dari asbes. Sedangkan untuk pekerjaan konstruksi beton dilakukan perzona hal ini dimaksudkan untuk memudahkan pelaksanaan maupun penjadwalan pekerjaan. Untuk item pekerjaan antara zona satu dengan zona yang lain adalah sama. Untuk satu zona item pekerjaannya dapat dilihat pada gambar 5.1 dibawah ini.

5.2 Kolam Beton Alternatif 1

5.2.1 Data Perencanaan

Kolam beton alternatif 1 direncanakan dengan data sebagai berikut:

- Dimensi dasar kolam 65 x 55 m
- Tebal beton untuk dasar kolam 30 cm, lereng kolam tebal 20 cm
- Kemiringan lereng 45°.

Penutup kolam alternatif 1 direncanakan sebagai berikut :

- Pondasi setempat
- Kolom ukuran 25 x 25
- Balok kuda-kuda 15 x 15
- Asbes gelombang kecil tebal 4 mm

5.2.2 Metode Pelaksanaan

Pada alternatif 1 ini pelaksanaan pekerjaan dibagi menjadi 13 zona dengan ukuran perzona dibuat 6,5 m x 69,14 m. Pekerjaan dimulai dari zona 1 sampai zona 13 secara berurutan. Sedangkan untuk item pekerjaan tiap zona antara lain :

a. Pekerjaan Bekisting

Bekisting adalah konstruksi cetakan untuk membantu pembentukan adukan beton dan akan dilepas setelah beton mengeras. Untuk mempercepat proses pengerasan diberi bahan aditive. Untuk pekerjaan bekisting material yang di gunakan antara lain adalah:

- Triplek dengan ukuran 120 x 240 x 3
- Kayu usuk 5/7 dibutuhkan sebanyak 0,33 m³ sebagai pengaku
- Kayu meranti

Pekerjaan bekisting pada masing-masing zona meliputi pekerjaan antara lain;

- Bekisting pondasi setempat
- Alas kolam
- Lereng kolam
- Tepi kolam

- Kolom
- Balok kuda-kuda

b. Pekerjaan Pembesian

Pada pekerjaan kolam beton ini, untuk pembesian yang dipakai adalah wire mesh diameter 6 mm, yaitu besi tulangan yang sudah dirakit di pabrik dan kemudian dilapangan tinggal dipasang. Hal ini selain mempersingkat waktu juga menghemat biaya. Sedangkan untuk pondasi, kolom serta balok kuda-kuda menggunakan baja tulangan yang dirakit dilapangan diameter 8 mm.

Adapun tahapan pekerjaan pembesian antara lain:

1. Pemotongan tulangan

Setelah dilakukan pengukuran terhadap baja yang akan dipotong dan diberi tanda, barulah diadakan pemotongan. Pekerjaan pemotongan baja tulangan dilakukan dengan menggunakan alat bar cutter. Besi tulangan yang dipotong harus sesuai dengan gambar bestat tulangan

2. Pembengkokkan tulangan

Untuk membengkokkan baja tulangan digunakan alat bar bender dengan jalan meletakkan baja tulangan di atas meja bangku yang dilengkapi patok-patok yang berfungsi untuk menjepit baja tulangan yang akan dibengkokkan. Tulangan dibengkokkan sesuai dengan bentuk dan ukuran yang terdapat pada gambar kerja (shop drawing)

3. Pemasangan atau perakitan tulangan

Besi tulangan dirakit dengan menggunakan pengikat tulangan (bendrat) berdiameter 0,8 mm. Perakitan penulangan langsung dilakukan pada strukturnya dimana tulangan tersebut akan dipasang. Untuk tiap-tiap meter persegi daerah pengecoran dipasang minimal 4 buah beton decking dengan mutu yang sesuai dengan beton yang akan dicor. Dilakukan pemeriksaan kembali oleh pengawas setelah tulangan selesai dirakit.

c. Pekerjaan Pengecoran

Sebelum dilaksanakan pengecoran terlebih dahulu dilakukan pekerjaan persiapan diantaranya:

- Pengontrolan atau pengecekan terhadap tulangan-tulangan yang telah terpasang
- Pembersihan papan bekisting dari kotoran-kotoran, potongan-potongan kayu, sisa-sisa bendrat atau bahan-bahan lainnya
- Penyaputan oil bekas pada papan bekisting dengan tujuan agar didapat beton yang baik dan mempermudah pelepasan bekisting sehingga terhindar dari kerusakan papan acuan dan dapat dipakai kembali untuk bekisting lantai berikutnya
- Membersihkan jalan kerja bagi masuknya truck mixer dan concrete pump ke dalam lokasi proyek

Untuk campuran beton dibeli dalam keadaan siap pakai (ready mix) Pengecoran dilakukan dengan memperhatikan tebal selimut beton yang telah ditentukan yaitu 20 mm. Mutu beton yang adalah K-225 dan ketebalan pelat lantai 30 mm

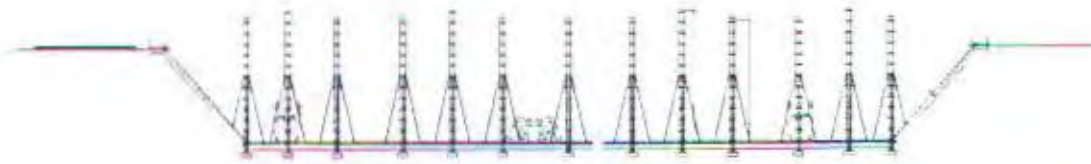
Adapun tahap-tahap pelaksanaannya sebagai berikut:

1. Spesi beton dikeluarkan dari truck mixer dan dipompakan dengan concrete pump kemudian disebarakan secara merata oleh para pekerja dengan cangkul atau alat lainnya sambil digetarkan dengan vibrator.
2. Penggetaran dilakukan sampai semua campuran beton dapat masuk ke sela-sela tulangan dan dimulai pada waktu adukan ditaruh dilanjutkan dengan adukan berikutnya.
3. Pada saat meratakan dilakukan pengontrolan terhadap ketebalan pelat yang telah direncanakan

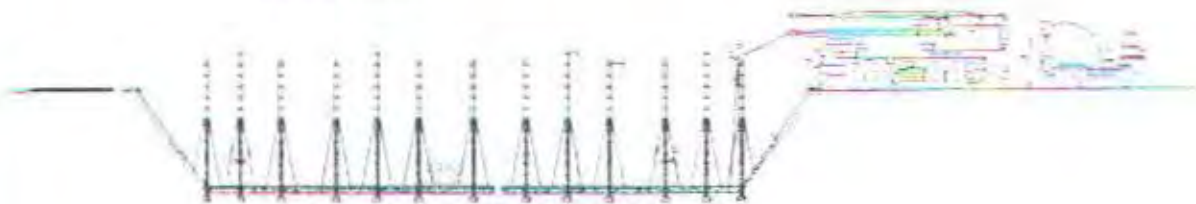
5.2.3. Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan mulai dari pekerjaan bekisting kolam sampai pekerjaan atap akan dijelaskan dibawah ini :

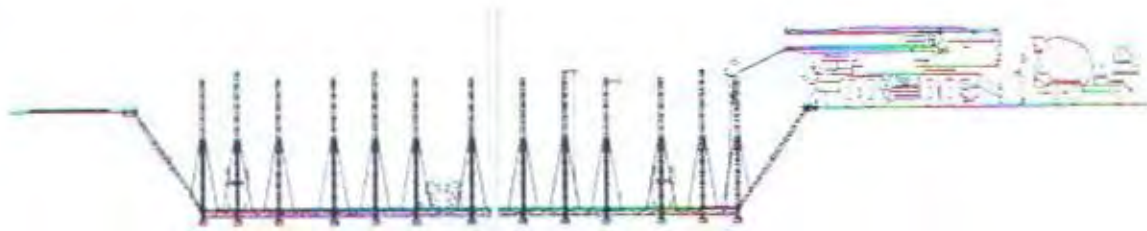
1. Pelaksanaan bekisting pada alas kolam dikerjakan bersamaan dengan pekerjaan pondasi dan sloof. Kemudian dikerjakan pemasangan tulangan kolom. Setelah itu dilakukan pemasangan bekisting kolom.



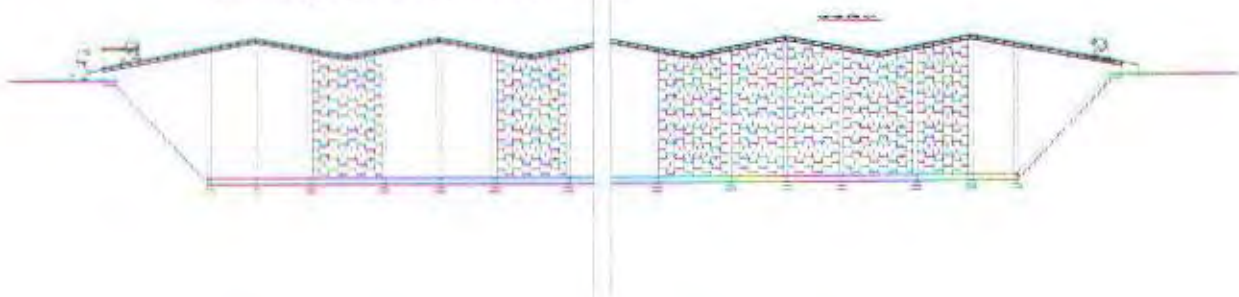
2. Tenaga kerja untuk pekerjaan bekisting dalam 1 zona per item pekerjaan dalam satu hari yaitu 1 kepala tukang kayu, 4 tukang kayu dan 3 pekerja
3. Material seperti triplek, kayu usuk, kayu meranti sebaiknya diletakkan didekat lokasi pekerjaan agar lebih efektif dalam penggunaannya.
4. Pengecoran dilakukan 2 tahap. Untuk tahap 1 pengecoran pondasi dan alas kolam sedangkan untuk pengecoran kolom dan lereng kolam hanya dicor setengah dari volume total yang dibutuhkan dalam 1 zona.



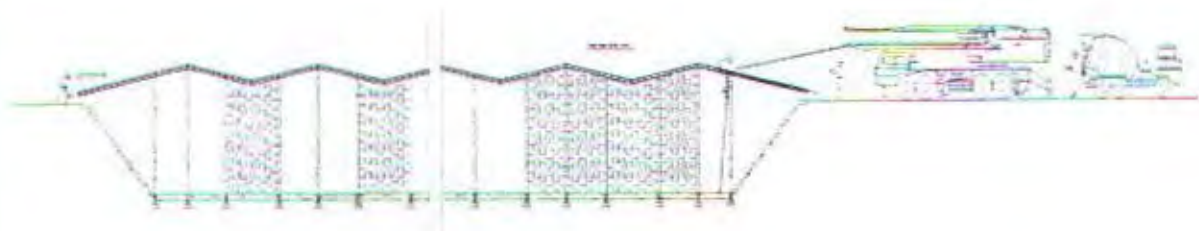
5. Pengecoran tahap 2 dilakukan sehari setelah pengecoran tahap 1. Pengecoran pada lereng dan kolom adalah setengah dari volume total yang di butuhkan dalam satu zona. Pengecoran pada tepi kolam di kerjakan setelah pengecoran lereng kolam selesai .



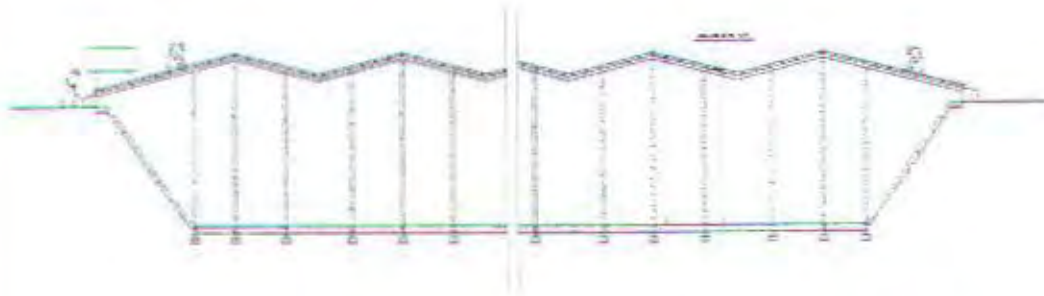
6. Peralatan yang di gunakan; Truk mixer, concrete pump, vibrator sekop.
7. Tenaga kerja yang dibutuhkan dalam satu zona per item pekerjaan untuk satu hari yaitu; 1 mandor, 12 pekerja, 2 pekerja terampil.
8. Setelah semua kolom selesai di cor, dilanjutkan dengan pekerjaan bekisting balok kuda-kuda beton.



9. Pekerjaan pemasangan bekisting balok kuda-kuda beton didahului dengan pemasangan perancah kayu 4/6.
10. Setelah selesai satu zona dilanjutkan dengan pembesian dan pengecoran kuda-kuda beton. Pekerjaan ini juga di overaping dengan zona yang lain untuk mengefektifkan waktu pelaksanaan.



11. Setelah selesai pemasangan pembesian pada balok dilanjutkan dengan pengecoran. Alat yang dibutuhkan concrete pump, truck mixer, vibrator.



12. Pekerjaan pengecoran kuda-kuda beton dilaksanakan bersamaan dengan pekerjaan rabat pada tepi kolam.
13. Pembuatan rumah penampungan dilakukan dengan pekerjaan rabat dan atap kolam pada zone 12 dan 13.

5.2.4. Waktu Pelaksanaan

Untuk mengetahui waktu pelaksanaan maka dibuat penjadwalan untuk tiap-tiap pekerjaan. Untuk penjadwalan dipakai diagram balok, sedangkan waktu pekerjaan dimulai dari tanggal 27 Maret sampai 12 Mei sehingga total waktu pelaksanaan adalah 47 hari kerja tanpa hari libur. Schedule pelaksanaan proyek dapat dilihat pada tabel 5.1 dan grafik 5.1 dibawah ini.



A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, showing vertical lines and some wear. The texture is grainy and uneven, with some lighter and darker patches. There are faint vertical lines running down the page, suggesting a binding or a crease. The overall color is a deep, dark grey or black.

[illegible]

[illegible]

The image shows the front cover of a book. The cover is a dark, mottled color, possibly black or very dark brown, with a visible texture that looks like cloth or buckram. There are several vertical lines or creases running down the cover, most notably one near the center and another towards the left edge, which might indicate the spine or areas of wear. The overall appearance is aged and slightly worn.

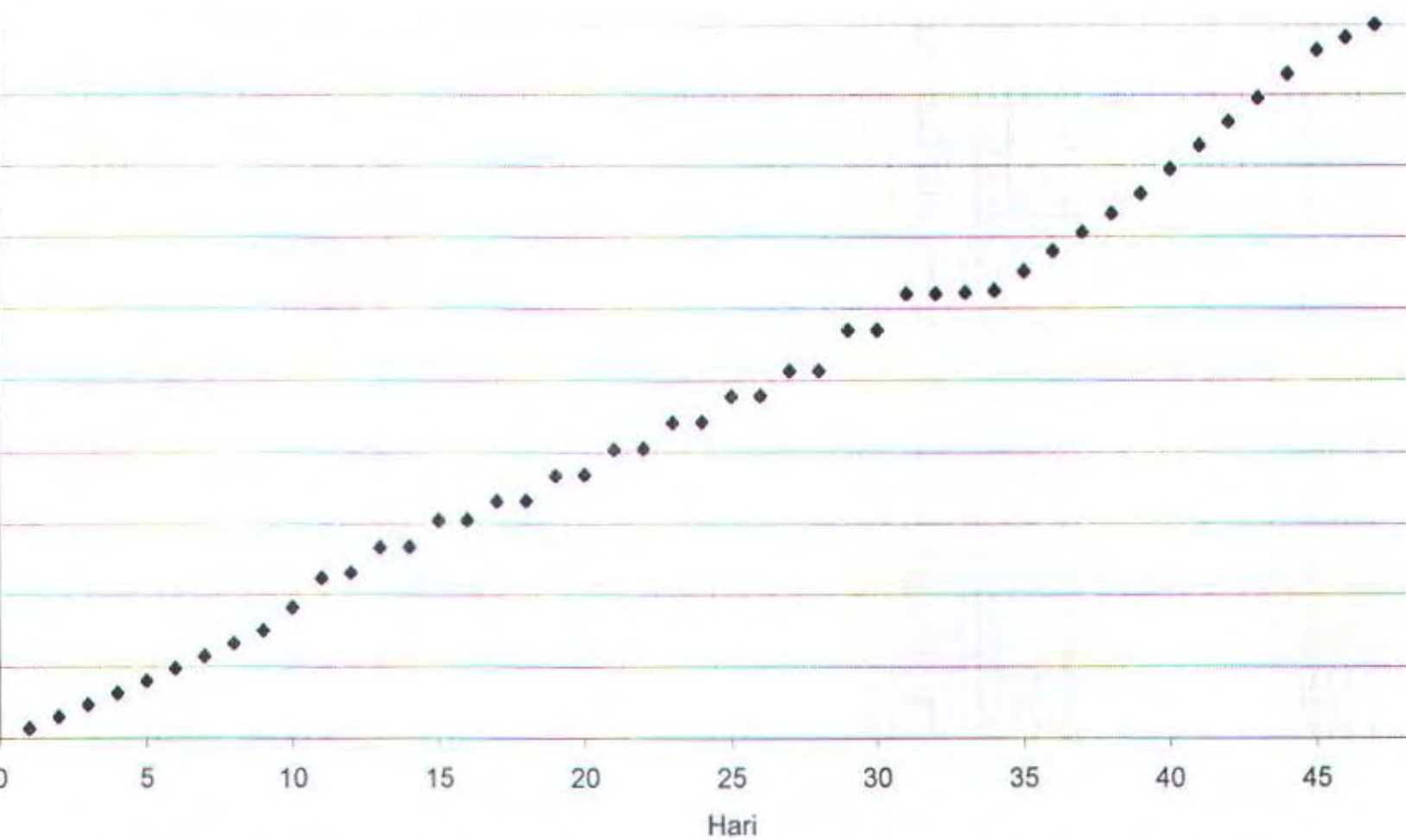
A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, showing vertical lines and a small, faint, light-colored mark near the top center.

The image shows a dark, almost black, textured surface. A vertical crease or fold is visible near the center, suggesting it might be the spine or a fold in a piece of paper or fabric. The texture appears slightly grainy or mottled.

A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, showing vertical lines and a small, light-colored mark near the center.

A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, with a vertical crease or fold visible in the center. The texture appears slightly grainy or mottled.

Grafik 5.1 Time Schedule Pekerjaan Kolam Limbah Konstruksi Beton Alternatif 1



5.2.5. Analisa Peralatan dan Tenaga Kerja

5.2.5.1 Tenaga Kerja

Untuk tenaga kerja selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi dipakai tenaga kerja antara lain:

1. Pekerjaan Bekisting

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Kep. Tukang Kayu (KTK) : 1 orang
- Tukang Kayu (TK) : 4 orang
- Pekerja (P) : 3 orang

2. Pekerjaan Pembesian

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 1 orang
- Pekerja (P) : 3 orang

3. Pekerjaan Pengecoran

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 2 orang
- Pekerja (P) : 12 orang

5.2.5.2 Peralatan

Selain tenaga kerja dan bahan bangunan, peralatan juga memegang peranan yang penting untuk menentukan keberhasilan pencapaian target dalam suatu proyek. Pada proyek kolam limbah PT. Cheil Samsung Indonesia di Kediri ini peralatan yang digunakan cukup sederhana karena sebagian pekerjaan menggunakan tenaga kerja manusia atau manual. Peralatan-peralatan yang dipakai pada proyek antara lain:

- Bar cutter : digunakan untuk memotong besi tulangan (jumlah 1 buah)
- Bar Bander : digunakan untuk membengkokkan besi tulangan (2 buah)

- Concrete Pump ; digunakan untuk memompa beton dari Ready Mix (1 buah)
- Truck Mixer kapasitas 5-6 m³ ; sebagai alat angkut sekaligus menggiling beton mix dari Ready Mix.
- Vibrator Concrete ; Sebagai alat penggetar beton pada saat pengecoran agar beton menjadi homogen dan merata (jumlah 3 buah)
- Buldozer ; untuk meratakan tanah setelah pengerukan (jumlah 1 buah)
- Generator set ; untuk penerangan pekerjaan di malam hari (2 buah)

5.2.6 Pekerjaan Penutup Kolam

Penutup kolam beton direncanakan menggunakan asbes gelombang kecil, hal ini dilakukan karena bentang kolam yang cukup besar (65 x 55 m) maka perlu dibuat penutup atap dengan kuda-kuda terbuat dari beton. Dalam satu bentang (55 m) akan dibagi menjadi 6 kuda-kuda, satu kuda-kuda mempunyai bentang sampai dengan 10 m. Dalam tiap bentang diberi jarak antar kolom 6,5 m. Adapun tahap-tahap pelaksanaannya antara lain:

1. Pekerjaan Kolom

Pada kolom alternatif 1 jumlah total kolom yang dibutuhkan termasuk pada tepi kolam adalah 234 buah. Dimensi kolom adalah 25 x 25 dengan tinggi maksimal 7 m. Urutan pekerjaan penutup kolam adalah:

a. Pekerjaan Pondasi

Banyaknya jumlah pondasi setempat yang digunakan sama dengan jumlah kolom, yaitu 234 buah. Dimensi pondasi adalah (50 x 50 x 20) cm.

b. Pekerjaan Sloof

Untuk pekerjaan sloof dengan dimensi (20 x 20) cm dibutuhkan volume beton sebanyak $95,35 \text{ m}^3$, sedangkan kebutuhan besi beton total seluruhnya adalah 6766,4 kg.

c. Pekerjaan Kolom Beton

Untuk kolom alternatif 1 dibutuhkan volume beton sebanyak $98,786 \text{ m}^3$ beton cor K-225 dari Ready Mix. Tinggi kolom adalah antara 2-7 m.

2. Pekerjaan Beton Rabat

Pekerjaan beton rabat adalah di sekeliling tepi kolam untuk mengalirkan air ke selokan. Pada kolam alternatif 1 ini dibutuhkan volume campuran pasir : semen : kerikil sebanyak $120,189 \text{ m}^3$.

3. Pekerjaan Atap

Untuk pekerjaan atap kuda-kuda yang digunakan adalah kuda-kuda beton, hal ini bertujuan karena kuda-kuda beton lebih awet dan lebih kuat dibandingkan kuda-kuda kayu. Dimensi kuda-kuda beton dengan bentang 10 m yang dipakai adalah 15/15, sehingga dari perhitungan didapatkan kebutuhan total kuda-kuda beton adalah $20,19 \text{ m}^3$.

Untuk balok gording digunakan kayu meranti 6/12, dimana kebutuhan totalnya adalah $52,715 \text{ m}^3$. Untuk penutup atap digunakan asbes gelombang kecil dengan ukuran (3,05 x 1,05 x 0,004) m. Dari perhitungan didapatkan luas total atap adalah $5271,541 \text{ m}^2$.

5.3 Kolam Beton Alternatif 2

5.3.1 Data Perencanaan

Kolam beton alternatif 1 direncanakan dengan data sebagai berikut:

- Dimensi dasar kolam 65 x 55 m
- Tebal beton untuk dasar kolam 30 cm, lereng kolam tebal 20 cm
- Kemiringan lereng 90°.

Penutup kolam alternatif 1 direncanakan sebagai berikut :

- Pondasi setempat
- Kolom ukuran 25 x 25
- Balok kuda-kuda 15 x 15
- Asbes gelombang kecil tebal 4 mm

5.3.2 Metode Pelaksanaan

Pada alternatif 2 ini pelaksanaan pekerjaan dibagi menjadi 11 zona dengan ukuran perzona dibuat 6,5 m x 69,14 m. Pekerjaan dimulai dari zona 1 sampai zona 11 secara berurutan. Sedangkan untuk item pekerjaan tiap zona antara lain :

a. Pekerjaan Bekisting

Bekisting adalah konstruksi cetakan untuk membantu pembentukan adukan beton dan akan dilepas setelah beton mengeras. Untuk mempercepat proses pengerasan diberi bahan aditive. Untuk pekerjaan bekisting material yang di gunakan antara lain adalah;

- Triplek dengan ukuran 120 x 240 x 3
- Kayu usuk 5/7 dibutuhkan sebanyak 0,33 m³ sebagai pengaku
- Kayu meranti

Pekerjaan bekisting pada masing zona meliputi pekerjaan antara lain;

- Bekisting pondasi setempat
- Alas kolam
- Lereng kolam
- Tepi kolam
- Kolom
- Balok kuda-kuda

b. Pekerjaan Pembesian

Pada pekerjaan kolam beton ini, untuk pembesian yang dipakai adalah wire mesh diameter 6 mm, yaitu besi tulangan yang sudah dirakit di pabrik dan kemudian dilapangan tinggal dipasang. Hal ini selain mempersingkat waktu juga menghemat biaya. Sedangkan untuk pondasi, kolom serta balok kuda-kuda menggunakan baja tulangan yang dirakit dilapangan diameter 8 mm.

Adapun tahapan pekerjaan pembesian antara lain:

1. Pemotongan tulangan

Setelah dilakukan pengukuran terhadap baja yang akan dipotong dan diberi tanda, barulah diadakan pemotongan. Pekerjaan pemotongan baja tulangan dilakukan dengan menggunakan alat bar cutter. Besi tulangan yang dipotong harus sesuai dengan gambar bestat tulangan

2. Pembengkokkan tulangan

Untuk membengkokkan baja tulangan digunakan alat bar bender dengan jalan meletakkan baja tulangan di atas meja bangku yang dilengkapi patok-patok yang berfungsi untuk menjepit baja tulangan yang akan dibengkokkan. Tulangan dibengkokkan sesuai dengan bentuk dan ukuran yang terdapat pada gambar kerja (shop drawing)

3. Pemasangan atau perakitan tulangan

Besi tulangan dirakit dengan menggunakan pengikat tulangan (bendrat) berdiameter 0,8 mm. Perakitan penulangan langsung dilakukan pada strukturnya dimana tulangan tersebut akan dipasang. Untuk tiap-tiap meter persegi daerah pengecoran dipasang minimal 4 buah beton decking dengan mutu yang sesuai dengan beton yang akan dicor. Dilakukan pemeriksaan kembali oleh pengawas setelah tulangan selesai dirakit.

c. Pekerjaan Pengecoran

Sebelum dilaksanakan pengecoran terlebih dahulu dilakukan pekerjaan persiapan diantaranya:

- Pengontrolan atau pengecekan terhadap tulangan-tulangan yang telah terpasang
- Pembersihan papan bekisting dari kotoran-kotoran, potongan-potongan kayu, sisa-sisa bendrat atau bahan-bahan lainnya
- Penyaputan oil bekas pada papan bekisting dengan tujuan agar didapat beton yang baik. dan mempermudah pelepasan bekisting sehingga terhindar dari kerusakan papan acuan dan dapat dipakai kembali untuk bekisting lantai berikutnya
- Membersihkan jalan kerja bagi masuknya truck mixer dan concrete pump ke dalam lokasi proyek

Untuk campuran beton dibeli dalam keadaan siap pakai (ready mix) Pengecoran dilakukan dengan memperhatikan tebal selimut beton yang telah ditentukan yaitu 20 mm. Mutu beton yang adalah K-225 dan ketebalan pelat lantai 30 mm

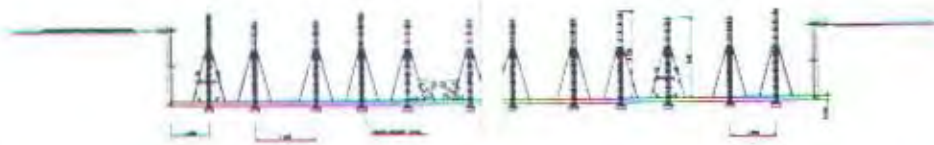
Adapun tahap-tahap pelaksanaannya sebagai berikut:

1. Spesi beton dikeluarkan dari truck mixer dan dipompakan dengan concrete pump kemudian disebarkan secara merata oleh para pekerja dengan cangkul atau alat lainnya sambil digetarkan dengan vibrator.
2. Penggetaran dilakukan sampai semua campuran beton dapat masuk ke sela-sela tulangan dan dimulai pada waktu adukan ditaruh dilanjutkan dengan adukan berikutnya.
3. Pada saat meratakan dilakukan pengontrolan terhadap ketebalan pelat yang telah direncanakan

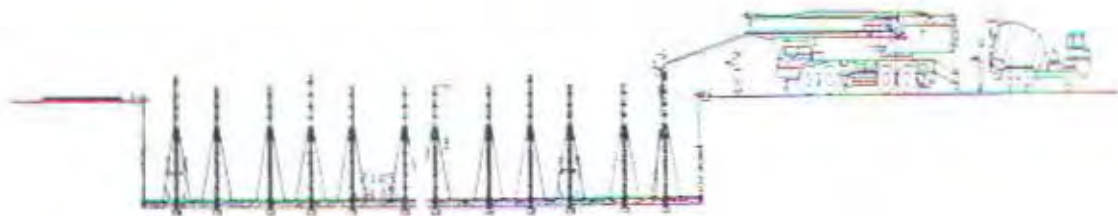
5.3.3. Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan mulai dari pekerjaan bekisting kolam sampai pekerjaan atap akan dijelaskan dibawah ini :

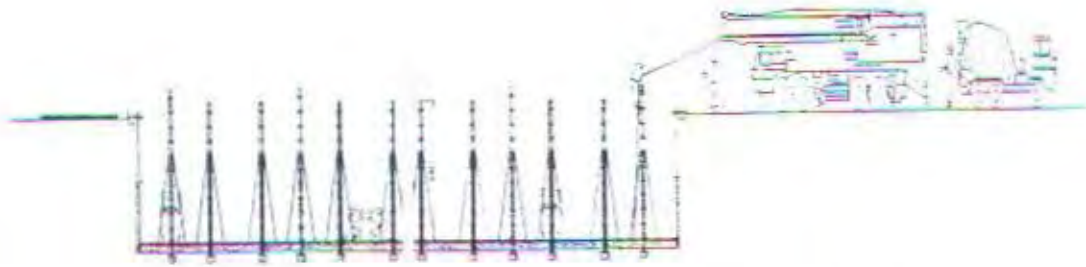
1. Pelaksanaan bekisting pada alas kolam dikerjakan bersamaan dengan pekerjaan pondasi dan sloof. Kemudian dikerjakan pemasangan tulangan kolom. Setelah itu dilakukan pemasangan bekisting kolom.



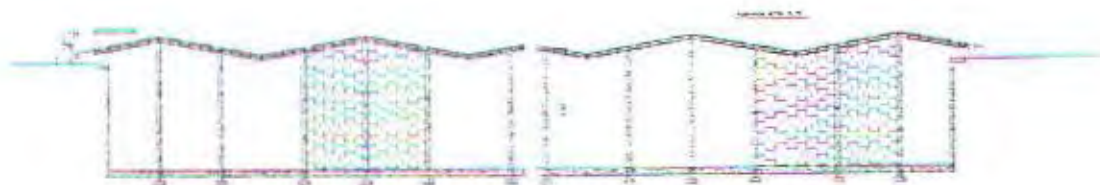
2. Tenaga kerja untuk pekerjaan bekisting dalam 1 zona per item pekerjaan dalam satu hari yaitu 1 kepala tukang kayu, 4 tukang kayu dan 3 pekerja
3. Material seperti triplek, kayu usuk, kayu meranti sebaiknya diletakkan didekat lokasi pekerjaan agar lebih efektif dalam penggunaannya.
4. Pengecoran dilakukan 2 tahap. Untuk tahap 1 pengecoran pondasi dan alas kolam sedangkan untuk pengecoran kolom dan lereng kolam hanya dicor setengah dari volume total yang dibutuhkan dalam 1 zona



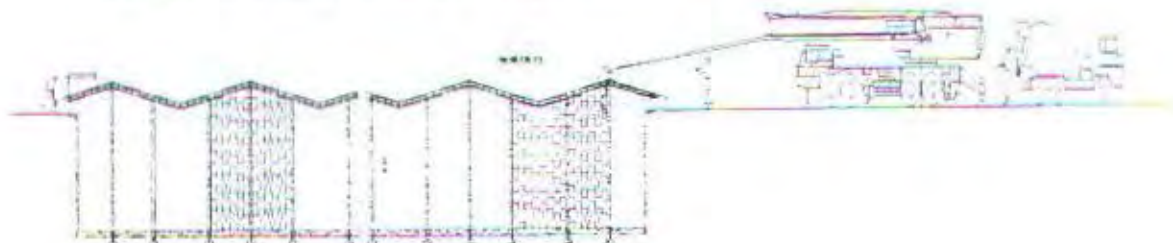
5. Pengecoran tahap 2 dilakukan sehari setelah pengecoran tahap 1. Pengecoran pada lereng dan kolom adalah setengah dari volume



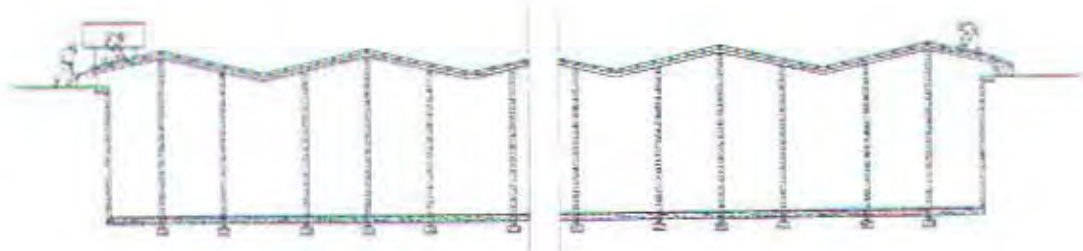
6. total yang di butuhkan dalam satu zona. Pengecoran pada tepi kolam di kerjakan setelah pengecoran lereng kolam selesai .
7. Peralatan yang di gunakan; Truk mixer, concrete pump, vibrator sekop.
8. Tenaga kerja yang dibutuhkan dalam satu zona per item pekerjaan untuk satu hari yaitu; 1 mandor, 12 pekerja, 2 pekerja terampil.
9. Setelah semua kolom selesai di cor, dilanjutkan dengan pekerjaan bekisting balok kuda-kuda beton.



10. Pekerjaan pemasangan bekisting balok kuda-kuda beton didahului dengan pemasangan perancah kayu 4/6
11. Setelah selesai satu zona dilanjutkan dengan pembesian dan pengecoran kuda-kuda beton. Pekerjaan ini juga di ovelaping dengan zona yang lain untuk mengefektifkan waktu pelaksanaan



12. Setelah selesai satu zona dilanjutkan dengan pembesian dan pengecoran kuda-kuda beton. Pekerjaan ini juga di overlaping dengan zona yang lain untuk mengefektifkan waktu pelaksanaan



13. Setelah selesai satu zona dilanjutkan dengan pembesian dan pengecoran kuda-kuda beton. Pekerjaan ini juga di overlaping dengan zona yang lain untuk mengefektifkan waktu pelaksanaan.
14. Setelah selesai pemasangan pembesian pada balok dilanjutkan dengan pengecoran. Alat yang dibutuhkan concrete pump, truck mixer, vibrator
15. Pekerjaan pengecoran kuda-kuda beton dilaksanakan bersamaan dengan pekerjaan rabat pada tepi kolam.
16. Pembuatan rumah penampungan dilakukan dengan pekerjaan rabat dan atap kolam pada zone 10 dan 11.

5.3.4. Waktu Pelaksanaan

Untuk mengetahui waktu pelaksanaan maka dibuat penjadwalan untuk tiap-tiap pekerjaan. Untuk penjadwalan dipakai diagram balok, sedangkan waktu pekerjaan dimulai dari tanggal 27 Maret sampai 12 Mei sehingga total waktu pelaksanaan adalah 47 hari kerja tanpa hari libur. Schedule pelaksanaan proyek dapat dilihat pada tabel 5.2 dan grafik 5.2 dibawah ini



A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, showing vertical lines and some wear. The texture is grainy and uneven, with some lighter and darker patches. There are faint vertical lines running down the page, suggesting a binding or a specific material. The overall color is a deep, dark grey or black.

A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, showing vertical lines and a small, light-colored mark near the center.

[illegible]

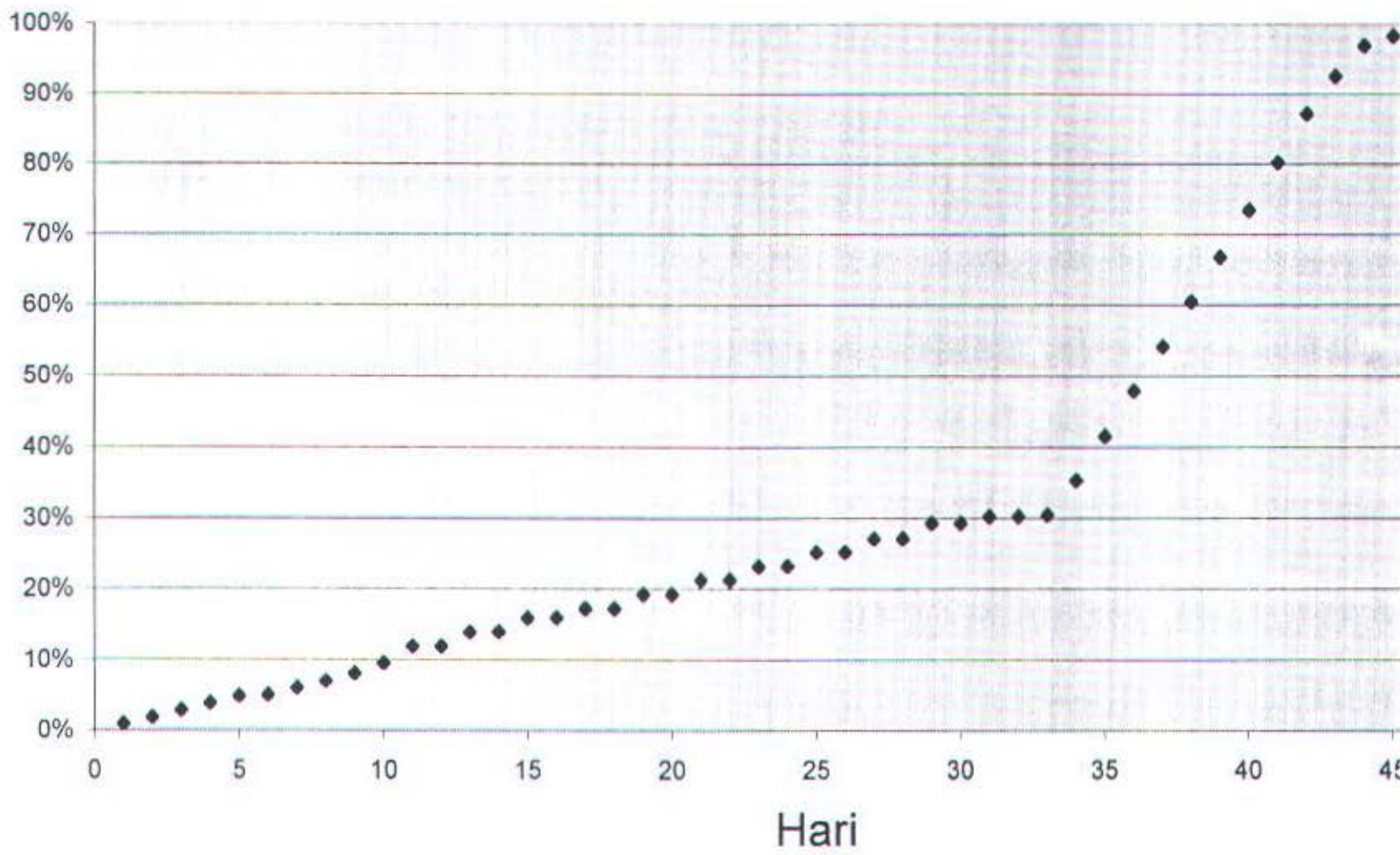
A dark, textured surface, possibly a book cover or endpaper, showing vertical lines and some wear. The texture is grainy and uneven, with some lighter and darker patches. There are faint vertical lines running down the page, suggesting a binding or a specific material. The overall color is a deep, dark grey or black.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Grafik 5.2 Schedule Beton Alternatif 2



5.3.5. Analisa Peralatan dan Tenaga Kerja

5.3.5.1. Tenaga Kerja

Untuk tenaga kerja selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi dipakai tenaga kerja antara lain:

1. Pekerjaan Bekisting

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Kep. Tukang Kayu (KPK) : 1 orang
- Tukang Kayu (TK) : 4 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 3 orang

2. Pekerjaan Pembesian

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 1 orang
- Pekerja (P) : 3 orang

3. Pekerjaan Pengecoran

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 2 orang
- Pekerja (P) : 12 orang

5.3.5.2. Peralatan

Selain tenaga kerja dan bahan bangunan, peralatan juga memegang peranan yang penting untuk menentukan keberhasilan pencapaian target dalam suatu proyek. Pada proyek kolam limbah PT. Cheil Samsung Indonesia di Kediri ini peralatan yang digunakan cukup sederhana karena sebagian pekerjaan menggunakan tenaga kerja manusia atau manual. Peralatan-peralatan yang dipakai pada proyek antara lain:

- Bar cutter ; digunakan untuk memotong besi tulangan (jumlah 1 buah)
- Bar Bander ; digunakan untuk membengkokkan besi tulangan (1 buah)

- Concrete Pump ; digunakan untuk memompa beton dari Ready Mix (1 buah)
- Truck Mixer kapasitas $5-6 \text{ m}^3$; sebagai alat angkut sekaligus menggiling beton mix dari Ready Mix.
- Vibrator Concrete ; Sebagai alat penggetar beton pada saat pengecoran agar beton menjadi homogen dan merata (jumlah 3 buah)
- Buldozer ; untuk meratakan tanah setelah pengerukan (jumlah 1 buah)
- Generator set ; untuk penerangan pekerjaan di malam hari (2 buah)

5.3.6. Pekerjaan Penutup Kolam

Penutup kolam beton direncanakan menggunakan asbes gelombang kecil, hal ini dilakukan karena bentang kolam yang cukup besar ($65 \times 55 \text{ m}$) maka perlu dibuat penutup atap dengan kuda-kuda terbuat dari beton. Dalam satu bentang (55 m) akan dibagi menjadi 6 kuda-kuda, satu kuda-kuda mempunyai bentang sampai dengan 10 m . Dalam tiap bentang diberi jarak antar kolom $6,5 \text{ m}$. Adapun tahap-tahap pelaksanaannya antara lain:

1. Pekerjaan Kolom

Pada kolom alternatif 1 jumlah total kolom yang dibutuhkan adalah 176 buah. Dimensi kolom adalah 25×25 dengan tinggi maksimal $6,15 \text{ m}$. Urutan pekerjaan penutup kolam adalah:

a. Pekerjaan Pondasi

Banyaknya jumlah pondasi setempat yang digunakan sama dengan jumlah kolom, yaitu 176 buah. Dimensi pondasi adalah $(50 \times 50 \times 20) \text{ cm}$. Untuk uraian perhitungan volume pondasi dapat dilihat pada lampiran 5.4.

b. Pekerjaan Sloof

Untuk pekerjaan sloof dengan dimensi $(20 \times 20) \text{ cm}$ dibutuhkan volume beton sebanyak $83,35 \text{ m}^3$, sedangkan

kebutuhan besi beton total seluruhnya adalah 5914,849 kg. Adapun perhitungan sloof secara rinci dapat dilihat pada lampiran 5.4.

c. Pekerjaan Kolom Beton

Untuk kolam alternatif 1 dibutuhkan volume beton sebanyak $54,011 \text{ m}^3$ beton cor K-225 dari Ready Mix. Tinggi kolom adalah antara 1,15-6,15 m. Untuk rincian perhitungan dapat dilihat pada lampiran 5.4.

2. Pekerjaan Beton Rabat

Pekerjaan beton rabat adalah di sekeliling tepi kolam untuk mengalirkan air ke selokan. Pada kolam alternatif 2 ini dibutuhkan volume campuran pasir : semen : kerikil sebanyak $112,558 \text{ m}^3$.

3. Pekerjaan Atap

Untuk pekerjaan atap kuda-kuda yang digunakan adalah kuda-kuda beton, hal ini bertujuan karena kuda-kuda beton lebih awet dan lebih kuat dibandingkan kuda-kuda kayu. Dimensi kuda-kuda beton dengan bentang 10 m yang dipakai adalah 15/15, sehingga dari perhitungan didapatkan kebutuhan total kuda-kuda beton adalah $29,796 \text{ m}^3$.

Untuk balok gording digunakan kayu meranti 6/12, dimana kebutuhan totalnya adalah $52,715 \text{ m}^3$. Untuk penutup atap digunakan asbes gelombang kecil dengan ukuran $(3,05 \times 1,05 \times 0,004) \text{ m}$. Dari perhitungan didapatkan luas total atap adalah $3.895,79 \text{ m}^3$.

BAB VI

PEMBAHASAN



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

BAB VI

PEMBAHASAN

Setelah melakukan analisa perhitungan dan perencanaan dari segi biaya dan waktu, serta metode pelaksanaan dan tenaga kerja, maka dapat dilakukan perbandingan antara konstruksi kolam limbah menggunakan konstruksi geomembran dengan konstruksi beton.

6.1 Analisa Perbandingan terhadap Biaya Pelaksanaan

Biaya yang diperhitungkan disini adalah biaya total yang dikeluarkan untuk pekerjaan konstruksi kolam limbah PT. Cheil Samsung Indonesia biaya yang dikeluarkan untuk pekerjaan konstruksi ini meliputi:

1. Biaya material
2. Biaya peralatan yang termasuk sewa alat dari beton Ready Mix.
3. Biaya upah tenaga kerja

Biaya yang dikeluarkan untuk konstruksi kolam beton dan geomembran antara lain:

1. Biaya total pekerjaan konstruksi kolam beton alternatif 1

- Biaya total material = Rp. 335.251.068,00 (lihat lamp.1 hal 92)
- Biaya upah tenaga kerja = Rp. 281.429.646,00 (lihat lamp.1 hal 93)
- Biaya sewa peralatan = Rp. 20.259.900,00 (lihat lamp.1 hal 94)
- Biaya penutup kolam = Rp. 1.625.527.355,00 (lihat lamp.1 hal 98)
- Biaya pembuatan rumah pengambilan limbah = Rp. 56.539.908,00 +(lihat lamp.3 hal 124)

Total biaya = Rp. 2.347.348.633,00

2. Biaya total pekerjaan konstruksi kolam beton alternatif 2

- Biaya total material = Rp. 276.642.910,00 (lihat lamp.2 hal 108)
- Biaya upah tenaga kerja = Rp. 232.181.360,00 (lihat lamp.2 hal 109)
- Biaya sewa peralatan = Rp. 24.364.650,00 (lihat lamp.2 hal 110)

- Biaya penutup kolam = Rp. 1.195.415.337,00 (lihat lamp.2 hal 115)
- Biaya pembuatan rumah pengambilan limbah = $\text{Rp. } 56.539.908,00 + \text{lihat lamp.3 hal 124}$
- Total biaya = Rp. 1.782.484.736,00

3. Biaya total pekerjaan konstruksi kolam dengan geomembran

- Biaya total material = Rp. 571.840.130,00 (lihat Bab IV hal 29)
- Biaya upah tenaga kerja dan peralatan = $\text{Rp. } 69.776.000,00 + (\text{lihat Bab IV hal 29})$
- Total biaya = Rp. 641.616.130,00

6.2 Analisa Perbandingan Terhadap Waktu

a. Pekerjaan kolam limbah konstruksi geomembran

Waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan kolam limbah memakai konstruksi geomembran adalah 25 hari kerja tanpa hari libur

b. Pekerjaan kolam limbah konstruksi beton

Waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan kolam limbah memakai konstruksi beton baik alternatif 1 maupun alternatif 2 adalah 47 hari kerja tanpa hari libur.

6.3 Analisa Perbandingan Metode Konstruksi Beton dan Geomembran

a. Metode Konstruksi Beton

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan proyek kolam limbah dengan konstruksi beton antara lain:

1. Lokasi proyek

Kondisi lapangan di proyek sebaiknya disurvei terlebih dahulu apakah memungkinkan bila dikerjakan secara konvensional. Hal ini dikarenakan diperlukan tempat yang cukup luas untuk truck mixer dan concrete pump pada saat pekerjaan pengecoran. Hal ini juga dapat menjadi pertimbangan bila seandainya kita harus memakai precast. Pada proyek kolam limbah dari lokasi yang jauh dari

keramaian dan masih luasnya lahan disekitar kolam, maka diputuskan dengan menggunakan pengecoran konvensional.

2. Kebutuhan beton

Berapa banyak volume kebutuhan beton adalah untuk mengetahui berapa hari waktu yang diperlukan dalam pekerjaan pengecoran. Dalam proyek ini dipakai beton siap pakai (Ready Mix) yang dalam sehari dapat dilakukan pengecoran maksimum 200 m³.

3. Metode Pelaksanaan

Karena daya angkut beton ready mix dari pabrik ke lokasi sangat terbatas maka waktu pelaksanaan proyek juga menjadi lebih lama. Hal ini mengakibatkan perlu dibagi menjadi beberapa zone sesuai dengan kemampuan truck mixer.

b. Metode Konstruksi dengan Geomembran

Untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi geomembran relatif mudah karena material yang sudah tersedia tinggal digelar dengan bantuan peralatan dan tenaga manusia. Keuntungan yang kedua dengan menggunakan material geomembran pemasangannya langsung dilakukan oleh pihak penjual sehingga kemungkinan untuk kesalahan dalam pemasangan sangat kecil mengingat mereka sudah cukup berpengalaman dalam menangani proyek-proyek serupa. Keuntungan yang lain pihak penjual juga memberikan garansi bahwa jika dalam waktu tiga bulan material yang mereka pasang tersebut mengalami kebocoran maka mereka bersedia untuk memperbaikinya dengan cuma-cuma (tanpa dipungut biaya).

6.4 Analisa Perbandingan Terhadap Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil analisa maka jumlah pemakaian tenaga kerja perhari untuk tiap item pekerjaan adalah:

- a. Kebutuhan tenaga untuk pekerjaan konstruksi kolam beton alternatif 1 perhari per-zona antara lain:

1. Pekerjaan Bekisting

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Kep. Tukang Kayu (KTK) : 1 orang
- Tukang Kayu (TK) : 4 orang
- Pekerja (P) : 3 orang

2. Pekerjaan Pembesian

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 1 orang
- Pekerja (P) : 3 orang

3. Pekerjaan Pengecoran

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 2 orang
- Pekerja (P) : 12 orang

b. Kebutuhan tenaga untuk pekerjaan konstruksi kolam beton alternatif 2 perhari per-zona antara lain:

1. Pekerjaan Bekisting

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Kep. Tukang Kayu (KTK) : 1 orang
- Tukang Kayu (TK) : 4 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 3 orang

2. Pekerjaan Pembesian

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 1 orang
- Pekerja (P) : 3 orang

3. Pekerjaan Pengecoran

Dibutuhkan perbandingan tenaga kerja antara lain:

- Mandor (M) : 1 orang
- Pekerja Terampil (PT) : 2 orang

- Pekerja (P) : 12 orang

- c. Kebutuhan tenaga kerja untuk pekerjaan konstruksi kolam limbah dengan konstruksi geomembran perhari adalah 1 mandor, 9 pekerja dan 10 pekerja kontrak. Jadi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan perhari adalah 20 tenaga kerja. Sedangkan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi geomembran pekerja dibagi per item pekerjaan sesuai tugasnya masing-masing

BAB VII

KESIMPULAN



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Setelah melakukan analisa perhitungan dan perencanaan dari segi biaya dan waktu, maka dapat dilakukan perbandingan antara konstruksi kolam limbah menggunakan konstruksi geomembran (alternatif 3) dengan konstruksi beton (alternatif 1 dan 2) maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Dari hasil analisa didapat bahwa bila kolam limbah memakai konstruksi beton alternatif 1 memerlukan biaya sebesar Rp 2.347.348.633 dan alternatif 2 memerlukan biaya sebesar Rp 1.782.484.736, sedangkan bila memakai alternatif 3 yaitu konstruksi geomembran memerlukan biaya sebesar Rp 641.616.130. Jadi biaya yang dibutuhkan untuk konstruksi beton alternatif 2 lebih mahal sebesar Rp 1.140.868.600 dibanding dengan konstruksi geomembran alternatif 3.
2. Untuk pekerjaan konstruksi geomembran (alternatif 3) membutuhkan waktu 25 hari, sedangkan untuk waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan konstruksi beton alternatif 1 dan 2 adalah 47 hari
3. Untuk itu alternatif yang tepat digunakan dalam proyek pembangunan kolam limbah PT Cheil Samsung Indonesia adalah konstruksi geomembran.

7.2 Saran

Dalam memilih suatu alternatif konstruksi yang baru pada suatu proyek maka sebaiknya harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Penggunaan alternatif konstruksi pada suatu proyek tertentu belum tentu merupakan alternatif terbaik jika diterapkan pada proyek yang sama dengan lokasi yang berbeda.
2. Perbandingan konstruksi beton PT Sasa Inti di Lumajang dengan design konstruksi geomembran PT Cheil Samsung Indonesia di Kediri tidak bisa dipasang begitu saja jadi belum tentu konstruksi beton lebih mahal
3. Jadi untuk membandingkan diperlukan design awal yang terencana mulai dari data tanah, data pembebanan dan data-data lain yang menunjang sehingga perhitungan terhadap masing-masing konstruksi dapat dipertanggung jawabkan.

DAFTAR PUSTAKA



Judul Tugas Akhir :

PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

DAFTAR PUSTAKA

- Cernika, John N, (1995) *Geotechnical Engineering : Soil Mechanics*. New York Chichester Brisbane Toronto Singapore, John Wiley & Sons, Inc.
- Geosinindo, PT Tetrasa, (2003) *Quality Assurance and Instalation Guide of HDPE Geomembran*. Jakarta.
- Koerner, R. M., (1994)., *Design and Application With Geosynthetic*. Prentices Hall, New Jersey.
- Mosley, W. H. dan J. H. Bungey, diterjemahkan oleh Elly Madyayanti. (1984) *Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta, Penerbit Erlangga.
- M2S, Tim Penulis, (1988) *Analisis BOW*. Bandung. Penerbit M2S Bandung.
- Soeharto, Iman., (1998) *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasi)*. Jakarta. Penerbit Erlangga.

LAMPIRAN 1
PERHITUNGAN KEBUTUHAN
TENAGA KERJA DAN ANALISA BIAYA
ALTERNATIF 1



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

Uraian Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja Pekerjaan Beton Alternatif 1

Volume pekerjaan kolam beton tiap Zona berbeda-beda, maksimal 1 hari dapat di kerjakan sebanyak 200 m³ beton cor. Maka kebutuhan material dan tenaga kerja maksimal 1 hari adalah 195.58 m³. Untuk pekerjaan zona 1 dengan volume pekerjaan 129,148 m³ membutuhkan tenaga kerja antara lain dalam satu hari rata-rata:

Pekerjaan 1 hari di Zone 1

1. Pekerjaan Bekisting

- Pekerjaan Bekisting pada alas kolam

T. Kayu	=	0,6 x 107,25	=	2,038 TK
Pekerja Terampil	=	0,18 x 107,25	=	2,038 PT
- Pekerjaan lereng kolam

T. Kayu	=	0,6 x 9,192	=	0,175 TK
Pekerja Terampil	=	0,18 x 9,192	=	0,175 PT
- Pekerjaan Bekisting pada pondasi kolam

T. Kayu	=	2,4 x 0,9	=	2,16 TK
Kep. T. Kayu	=	0,6 x 0,9	=	0,5 KTK
Pekerja Terampil	=	1,8 x 0,9	=	1,62 PT
Pekerja	=	4,2 x 0,9	=	3,78 P
- Pekerjaan Bekisting pada kolom kolam

T. Kayu	=	2,4 x 6,646	=	15,95 TK
Kep. T. Kayu	=	0,6 x 6,646	=	3,988 KTK
Pekerja Terampil	=	1,8 x 6,646	=	11,863 PT
Pekerja	=	4,2 x 6,646	=	27,913 P

2. Pekerjaan Pembesian

- Pekerjaan Pembesian pada alas kolam

Mandor	=	0,005 x 107,25	=	0,536 M
Pekerja Terampil	=	0,005 x 107,25	=	0,536 PT
Pekerja	=	0,005 x 107,25	=	1,609 P
- Pekerjaan Pembesian pada lereng kolam

Mandor	=	0,005 x 9,192	=	0,046 M
--------	---	---------------	---	---------

Pekerja Terampil	=	$0,005 \times 9,192$	=	0,046 PT
Pekerja	=	$0,005 \times 9,192$	=	0,138 P
- Pekerjaan Pembesian pada pondasi kolam				
Kep. T. Batu	=	$0,05 \times 0,9$	=	0,045 KTB
Mandor	=	$0,05 \times 0,9$	=	0,042 M
Tukang Batu	=	$0,05 \times 0,9$	=	0,005 TB
Pekerja	=	$0,05 \times 0,9$	=	0,014 P
- Pekerjaan Pembesian pada kolom kolam				
Kep. T. Batu	=	$0,005 \times 6,646$	=	0,033 KTB
Mandor	=	$0,005 \times 6,646$	=	0,033 M
Tukang Batu	=	$0,005 \times 6,646$	=	0,033 TB
Pekerja	=	$0,005 \times 6,646$	=	0,010 P

3. Pengecoran Beton

- Pekerjaan Pengecoran Beton pada alas kolam				
Mandor	=	$0,162 \times 107,25$	=	17,375 M
Pekerja Terampil	=	$0,324 \times 107,25$	=	209,138 PT
Pekerja	=	$1,945 \times 107,25$	=	34,749 P
- Pekerjaan Pengecoran Beton pada lereng kolam				
Mandor	=	$0,162 \times 9,192$	=	1,489 M
Pekerja Terampil	=	$0,324 \times 9,192$	=	17,924 PT
Pekerja	=	$1,945 \times 9,192$	=	2,978 P
- Pekerjaan Pengecoran Beton pada pondasi kolam				
Mandor	=	$0,162 \times 0,9$	=	0,146 M
Pekerja Terampil	=	$0,324 \times 0,9$	=	0,292 PT
Pekerja	=	$1,945 \times 0,9$	=	1,751 P
- Pekerjaan Pengecoran Beton pada kolom kolam				
Mandor	=	$0,162 \times 6,646$	=	1,077 M
Pekerja Terampil	=	$0,324 \times 6,646$	=	2,153 PT
Pekerja	=	$1,950 \times 6,646$	=	12,926 P

Perhitungan Volume Pekerjaan Kolam Beton Alternatif 1

1. Volume Total

$$\begin{aligned}
 \text{Alas} &: 65 \times 55 \times 0,3 &= 1.072,500 \text{ m}^3 \\
 \text{Lereng} &: (65 + 55) / 2 \times 7,071 \times 0,2 \times 2 &= 169,704 \text{ m}^3 \\
 &: (75 + 65) / 2 \times 7,071 \times 0,2 \times 2 &= 197,988 \text{ m}^3 \\
 \text{Tepi} &: (0,75 \times 65 \times 0,2) = 9,75 \times 2 &= 19,500 \text{ m}^3 \\
 &: (0,75 \times 75 \times 0,2) = 11,5 \times 2 &= \underline{22,500 \text{ m}^3} + \\
 &&= 1.500,084 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

2. Luas Total

$$\begin{aligned}
 \text{Alas} &: 65 \times 55 &= 3.575,00 \text{ m}^2 \\
 \text{Lereng} &: (65 + 55) / 2 \times 7,071 \times 2 &= 848,52 \text{ m}^2 \\
 &: (75 + 65) / 2 \times 7,071 \times 2 &= 989,94 \text{ m}^2 \\
 \text{Tepi} &: 0,75 \times (65 + 65 + 75 + 75) &= \underline{210,00 \text{ m}^2} + \\
 &&= 5.623,46 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

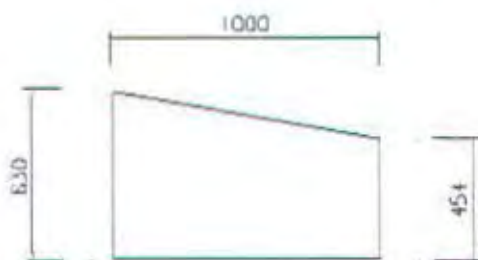
3. Luas Atap

$$\begin{aligned}
 \text{Tepi} &: (8,7325 \times 77,25) \times 2 &= 1.349,558 \text{ m}^2 \\
 \text{Tengah} &: (5,077 \times 77,25) \times 10 &= \underline{3.921,983 \text{ m}^2} + \\
 &&= 5.271,541 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

4. Panjang Wuwung

$$= 77,25 \times 6 = 463,50 \text{ m}$$

5. Rabat



$$A = \frac{(0,63 + 0,454)}{2} \cdot 1 = 0,542 \text{ m}^2$$

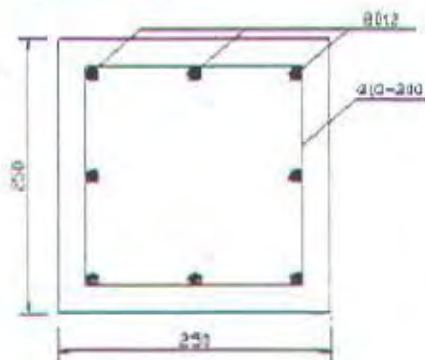
$$V = 0,542 (67,25 + 77,25 + 77,25) \\ = 120,189 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Catatan} &= 55 + ((5 + 0,5 + 0,125 + 0,5)2) \\ &= 67,5 \text{ m} \\ &= 65 + ((5 + 0,5 + 0,5 + 0,125)2) \\ &= 77,25 \text{ m} \end{aligned}$$

A. Perhitungan Pekerjaan Penutup Atap Alternatif 1

a. Perhitungan Volume Kebutuhan Beton

1. Kolom : 25/25



$$\begin{aligned} \text{Kolom 1 : H} &= 7,5 \text{ m} \\ V &= 7,5 \times 0,25 \times 0,25 = 0,469 \text{ m}^3 \\ N \text{ melintang} &= 6 \text{ buah} \\ \text{memanjang} &= 11 \text{ buah} \\ V_t &= 0,467 \times 66 = 30,938 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kolom 2: H} &= 6,971 \text{ m} \\ V &= 6,971 \times 0,25^2 = 0,436 \text{ m}^3 \\ N \text{ melintang} &= 12 \text{ buah} \\ \text{memanjang} &= 11 \text{ buah} \end{aligned}$$



$$V_t = 0,436 \times 132 = 57,552 \text{ m}^3$$

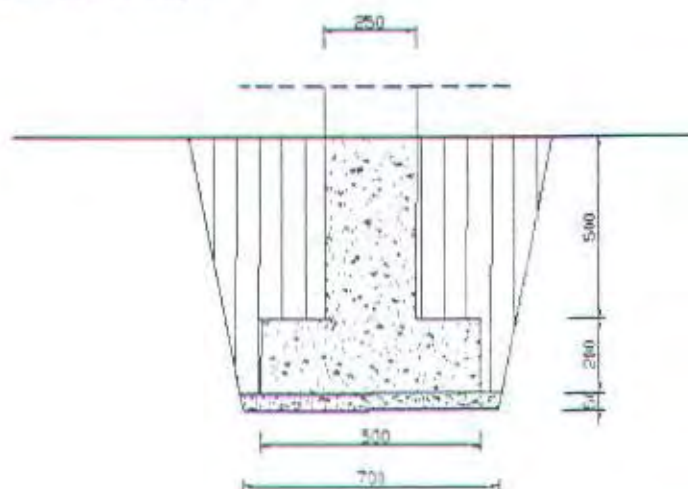
$$\text{Kolom 3 : } H = 2,5 \text{ m}$$

$$V = 2,5 \times 0,25^2 = 0,156 \text{ m}^3$$

$$N = 12 \text{ buah}$$

$$V_t = 0,156 \times 66 = 10,296 \text{ m}^3$$

2. Pondasi Setempat

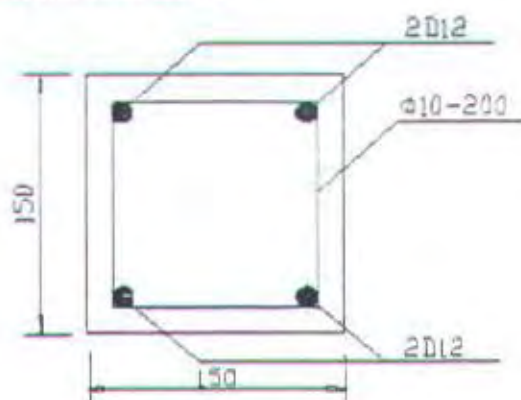


$$\text{Volume 1 pondasi} = 3,275 \times 0,04 = 0,131 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah pondasi (n)} = 18 \times 13 = 234 \text{ buah}$$

$$\text{Volume total} = 0,050 \times 234 = 11,7 \text{ m}^3$$

3. Kuda kuda Balok



Dipakai balok beton dengan dimensi 15/15, adapun uraian perhitungannya (jarak bentang antar kuda-kuda 6,5 m) untuk kebutuhan beton sebagai berikut;

Data :

Dimensi 15 x 15

L1 = 5,077 m

L2 = 8,430 m

Uraian perhitungan :

a. Balok 1

$$A : 0,15 \times 0,15 = 0,023 \text{ m}^2$$

$$V : 0,023 \times 5,077 = 0,117 \text{ m}^3$$

$$n : 10 \times 13 = 130 \text{ buah}$$

$$V_t : 0,117 \times 130 = 15,21 \text{ m}^3$$

b. Balok 2

$$A : 0,15 \times 0,15 = 0,023 \text{ m}^2$$

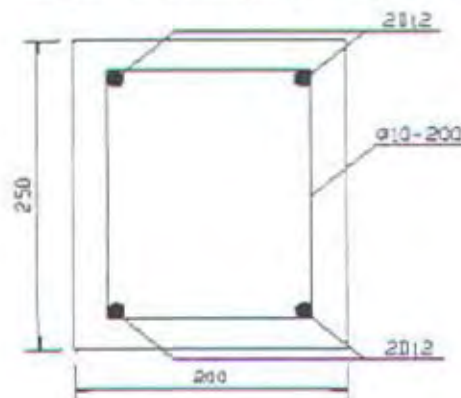
$$V : 0,023 \times 8,430 = 0,1939 \text{ m}^3$$

$$n : 2 \times 13 = 26 \text{ buah}$$

$$V_t : 0,1939 \times 26 = 5,0414 \text{ m}^3$$

4. Sloof

Dimensi sloof yang dipakai adalah 25/20. Adapun uraian perhitungan dan gambar penampang sebagai berikut :



Data :

$$H = 20 \text{ cm}$$

$$B = 25 \text{ cm}$$

$$D' = 2 \text{ cm}$$

Perhitungan :

Pada semua sloof dibutuhkan volume beton ;

$$A = 0,2 \times 0,25 = 0,05 \text{ m}^2$$

$$L = (65 \times 18) + (55 \times 11) + (55 \times 2) \\ = 1.907 \text{ m}$$

$$V_t = 0,05 \times 1907 = 95,35 \text{ m}^3$$

b. Pembesian

1. Sloof

Pada Sloof digunakan baja tulangan D 12 dan sengkang ϕ 10. sehingga uraian perhitungan kebutuhan tulangan baja adalah ;

Data :

$$B = 25 \text{ cm}$$

$$H = 20 \text{ cm}$$

$$D' = 2 \text{ cm}$$

$$L_t = 1907 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

Tulangan lentur : untuk kebutuhan sloof sepanjang 1 m³ adalah

$$V_{\text{beton}} = 0,25 \times 0,25 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 0,05 \text{ m}^3$$

$$A = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 12^2 = 113,04 \text{ mm}^2 = 1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

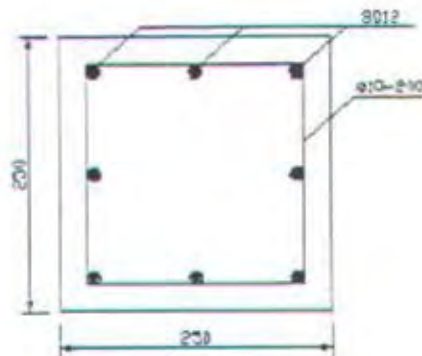
$$L = 4 \text{ m}$$

$$V = 4 \times 1,13 \cdot 10^{-4} = 4,520 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$W = 7850 \times 4,52 \cdot 10^{-4} = 3,548 \text{ kg}$$

Untuk 1m³ sloof dibutuhkan baja tulangan 70,964 kg

2. Kolom



Untuk kolom dengan tinggi 1 m³ dibutuhkan tulangan 1 sengkang yang dipakai adalah tulangan φ10-200

$$1. \text{ Sengkang} = (20 \times 4) + 2 \cdot (6 \times 1,2)$$

$$= 94,4 \text{ cm}$$

$$= 0,944 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{4} \times \pi \times 0,012^2 \times 0,944$$

$$= 1,067 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$W = 7850 \times 1,067 \cdot 10^{-4}$$

$$= 0,838 \text{ kg}$$

$$W_t = 0,838 \times 6 = 5,028 \text{ kg}$$

2. Tulangan utama dipakai 8 D12 uraian perhitungan sebagai berikut :
untuk tinggi kolom 1 m³ dibutuhkan:

$$L = 8 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{4} \times \pi \times 0,012^2 \times 8 = 9,043 \cdot 10^{-4}$$

$$W = 7850 \times 9,043 \cdot 10^{-4} = 7,099 \text{ kg}$$

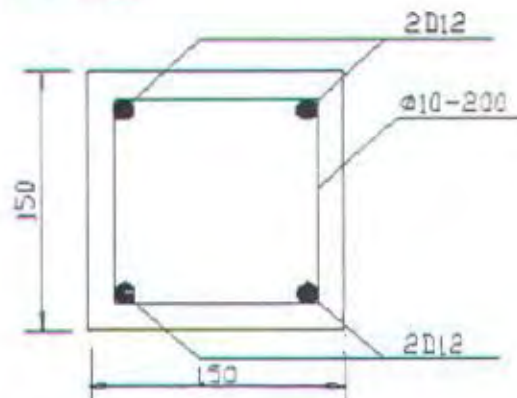
$$\text{Untuk } 0,25 \times 0,25 \times 1 = 5,028 - 7,099 = 12,127 \text{ kg}$$

$$0,063 \text{ m}^3 = 12,127 \text{ kg}$$

$$1 \text{ m}^3 = 192,492 \text{ kg}$$

3. Balok Kuda-kuda

Balok kuda-kuda direncanakan dengan beton dimensi 15/15 dengan kemiringan atap 20° terhadap bidang horisontal. Adapun uraian perhitungan kebutuhan.



Data :

$$B = H = 15 \text{ cm}$$

Tul lentur = D12

Tul geser = $\phi 10 - 200$

Perhitungan

1. Tul lentur ; untuk tiap 1 m^3 balok kuda-kuda membutuhkan tulangan;

$$L = 4 \text{ m}$$

$$V = 4 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot 0,012^2 = 4,522 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$N = 7850 \times 4,522 \cdot 10^{-4} = 3,549 \text{ kg}$$

2. Tul sengkang untuk tiap 1 m^3 balok kuda-kuda membutuhkan tul,

$$L = (0,15 - 0,02 - 0,02) \cdot 4 + 2 \cdot 6 \cdot 0,01 = 0,56 \text{ m}$$

$$V = 0,56 \cdot 1/4 \cdot \pi \cdot 0,012^2 = 4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$W = 7850 \times 4,4 \cdot 10^{-5} = 0,345 \text{ kg}$$

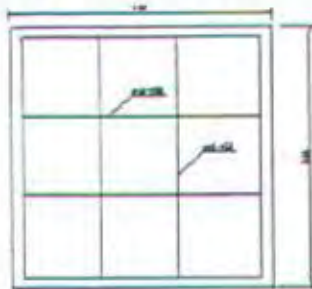
$$N = 1000/200 = 5 \sim \text{jumlah tulang sengkang} = 6$$

$$W_t = 0,345 \times 6 = 2,07 \text{ kg}$$

Maka untuk 1 m^3 membutuhkan 92,07 kg

4. Pondasi setempat

Pondasi setempat dengan dimensi $0,6 \times 0,6 \times 0,2$ direncanakan menggunakan tulangan dimensi D10 dengan jarak 150 mm. Sedangkan selimut beton direncanakan sejarak 20 mm. Uraian perhitungan kebutuhan baja tul adalah :



$$\begin{aligned}\text{Panjang tulangan} &= L = (500 - 20 - 20)2 - (200 - 20 - 20)2 = 6d \cdot 2 \\ &= 920 + 320 + 120 \\ &= 1360 \text{ mm} = 1,36 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah lapangan baja tul melintang} &= \text{memanjang} = (500 - 20 - 20 / 150) \\ &= 3,06 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah tulangan yang dibutuhkan untuk 1 pondasi} = 4 \times 2 = 8 \text{ buah}$$

$$L \text{ total yang dibutuhkan} = 1,36 \times 8 = 10,88 \text{ m}$$

$$W = 7850 \times 10,88 \times \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 0,010^2 = 6,705 \cdot 10^{-5}$$

Untuk baja tulangan panjang karan dengan diameter 12 mm

$$L = 200 + 150 + 5d = 400 \text{ mm}$$

$$V = 400 \cdot \pi \cdot \frac{1}{4} \cdot 12^2 = 45216 \text{ mm}^3$$

$$W = 7850 \cdot 4,52 \cdot 10^{-5} = 0,355 \text{ kg}$$

c. Urugan

$$\text{Data : Lebar urugan} = 70 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang} = 70 \text{ cm}$$

Perhitungan : Perbandingan kemiringan

$$\text{Tinggi} = 0,05 \text{ m}$$

$$X : 1 = 0,05 : 5$$

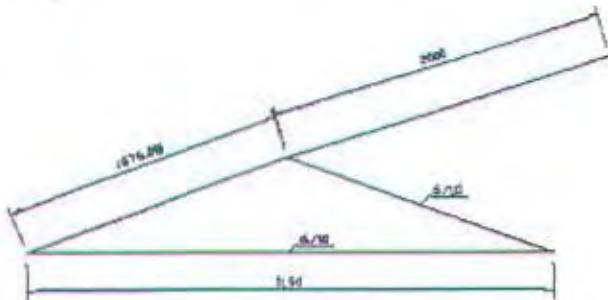
$$X = 0,01 \text{ m}$$

$$\text{Lebar atas} = (0,01 \times 2) + 0,7 = 0,72$$

$$\text{Luas penampang} = \frac{0,7 + 0,72}{2} \times 0,05 = 0,036 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume 1 pondasi setempat} = 0,036 \times 0,7 = 0,025 \text{ m}^3$$

d. Gording



Pada penutup atap kolam beton ini digunakan bording kayu 6/12, adapun rincian perhitungan kebutuhan gording adalah :

Data :

$$B = 6 \text{ cm}$$

$$H = 12 \text{ cm}$$

$$L = (65 + 5 + 6) + (0,5 + 2) = 76 \text{ m}$$

$$N_t = (7 \times 10) - (12 \times 12) = 94 \text{ buah}$$

$$\text{Luas 1 sisi penutup atap} = 8,455 \times 77 = 651,035 \text{ m}^2$$

$$\text{Abording} = 6 \times 12 = 72 \text{ cm}^2$$

$$L = 77 \text{ m}$$

$$n = 12 \text{ buah}$$

$$L_t = 12 \times 77 = 924 = 6,653 \text{ m}^3$$

$$\text{Maka 1 m}^2 \text{ membutuhkan} = 0,01 \text{ m}^3 \text{ kayu gording 6 / 12}$$

$$\text{Maka volume total gording} = 5399,24 \times 0,01 = 53,994 \text{ m}^3$$

e. Penutup Atap

Data :

Penutup atap = asbes gelombang kecil

Ukuran = $3,05 \times 1,05 \times 0,004$ *Perhitungan*Luas satu rumah tepi : $(77 \times 8,455) \times 2 = 1302,07 \text{ m}^2$ Luas penutup atap tengah : $(77 \times 5,321) = 409,717 \text{ m}^2$ Luas total penutup atap tengah = $10 \times 409,717 = 4097,17 \text{ m}^2$ Luas total keseluruhan = $1302,07 \times 4097,17 = 5399,24 \text{ m}^2$

**Rincian Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Per-Zona
ALTERNATIF 1**

HARI KE-	NO. ZONA	PEKERJAAN	VOLUME PEKERJAAN (M ³)
1	1	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) \times 18$ 0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 5.5$ 1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$ 3.51
		total	129.148
2	2	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) \times 18$ 0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 5.5$ 1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$ 3.51
	1	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	146.936
	3	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) \times 18$ 0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 5.5$ 1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$ 3.51
	2	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	146.936
4	4	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) \times 18$ 0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 5.5$ 1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$ 3.51
	3	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	146.936
	5	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) \times 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) \times 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) \times 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) \times 18$ 0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 5.5$ 1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$ 3.51

**Rincian Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Per-Zona
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)**

HARI KE-	NO. ZONA	PEKERJAAN	VOLUME PEKERJAAN (M ³)	
	4	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$	1.95
			total	146.936
6	6	- Alas kolam	$6.5 \times 55 \times 0.3$	107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 18$	0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$	1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$	3.51
	5	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$	1.95
			total	146.936
7	7	- Alas kolam	$6.5 \times 55 \times 0.3$	107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 18$	0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$	1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$	3.51
	6	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$	1.95
			total	146.936
8	8	- Alas kolam	$6.5 \times 55 \times 0.3$	107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 18$	0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$	1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$	3.51
	7	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$	1.95
			total	146.936
9	9	- Alas kolam	$6.5 \times 55 \times 0.3$	107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) 2 = 18.385/2$	9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) 6 = 8.438/2$	4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) 12 = 4.85/2$	2.427
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 18$	0.9
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$	1.65
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 18$	3.51

**Rincian Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Per-Zona
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)**

HARI KE-	NO. ZONA	PEKERJAAN	VOLUME PEKERJAAN (M ³)
	8	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) / 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) / 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) / 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	146.936
10	10	- Alas kolam	$3.25 \times 55 \times 0.3$ 53.625
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) / 2 = 18.385/2$ 9.193
		- Lereng kolam	$55 \times 1.5 \times 0.2$ 16.5
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) / 18$ 0.9
		- Sloof	$3.25 \times 0.15 \times 0.2 \times 2$ 0.195
		- Sloof	$55 \times 0.15 \times 0.2$ 1.65
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) / 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.971 \times 0.25^2) / 12$ 2.614
	9	- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) / 2 = 18.385/2$ 9.192
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) / 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.471 \times 0.25^2) / 12 = 4.85/2$ 2.427
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
	11	- Alas kolam	$3.25 \times 55 \times 0.3$ 53.625
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) / 2 = 18.385/2$ 9.193
		- Lereng kolam	$55 \times 1.5 \times 0.2$ 16.5
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) / 18$ 0.9
		- Sloof	$3.25 \times 0.15 \times 0.2 \times 2$ 0.195
		- Sloof	$55 \times 0.15 \times 0.2$ 1.65
		- Kolom type 1	$(7.5 \times 0.25^2) / 6 = 8.438/2$ 4.219
		- Kolom type 2	$(6.971 \times 0.25^2) / 12$ 2.614
		total	195.58
11	12	- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) / 18$ 0.9
		- Lereng kolam	$1.75 \times 65 \times 0.2$ 22.75
		- Kolom type 3	$(2.5 \times 0.25^2) / 6$ 0.75
		- Kolom type 4	$(1.971 \times 0.25^2) / 12$ 1.478
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$ 1.65
		- Tepi	$1.75 \times 0.75 \times 0.2 \times 2$ 0.525
		- Tepi	$(55 + 10) \times 0.75 \times 0.2$ 9.75
	13	- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) / 18$ 0.9
		- Lereng kolam	$1.75 \times 65 \times 0.2$ 22.75
		- Kolom type 3	$(2.5 \times 0.25^2) / 6$ 0.75
		- Kolom type 4	$(1.971 \times 0.25^2) / 12$ 1.478
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$ 1.65
		- Tepi	$1.75 \times 0.75 \times 0.2 \times 2$ 0.525
		- Tepi	$(55 + 10) \times 0.75 \times 0.2$ 9.75
	11	- Lereng kolam	$55 \times 3.821 \times 0.2$ 42.031
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) / 2 = 18.385/2$ 9.193
		- Tepi	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
	10	- Lereng kolam	$55 \times 3.821 \times 0.2$ 42.031
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 7.071 \times 0.2) / 2 = 18.385/2$ 9.193
		- Tepi	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	181.954

ANALISA BIAYA UNTUK PEKERJAAN BETON

ANALISA BIAYA MATERIAL PEKERJAAN KOLAM BETON ALTERNATIF 1

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA SATUAN Rp.	JML HARGA Rp	Volume Total	Volume HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN KOLAM BETON						
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
Triplek (120x240x3)	0.2100	lembar	27.000.00	5.670.00	1.500.084	8.505.476
aku	0.0900	kg	7.200.00	648.00	1.500.084	972.054.43
ayu usuk	0.0020	m ³	2.220.00	4.440	1.500.084	6.660.37
aku usuk	0.0460	kg	5.400.00	248.400	1.500.084	372.620.87
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m ²)						
Wire mesh	1.0000	m ²	511.464	511.464	5.623.46	2.876.196
PEKERJAAN BETON K-225 (m ³)						
beton cor ready mix	1.0000	m ³	215.000.00	215.000.0	1.500.08	322.518.060
					sub total	335.251.068

ANALISA BIAYA SEWA PERALATAN PEKERJAAN KOLAM BETON ALTERNATIF 1

PERALATAN	SAT	KUANTITAS	HARGA per jam	BIAYA TOTAL
2	3	4	5	6
Sewa peralatan beton ready mix	hr	12	1.500.000,0	18.000.000,00
Sewa alat bantu /m ³ = 0,324 jam	jam	486	4.650,00	2.259.900,00
sub total				20.259.900,00

TAL BIAYA UNTUK PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON = Rp 636,940,615

ANALISA BIAYA MATERIAL PEKERJAAN PENUTUP KOLAM ALTERNATIF 1

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	Volume HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN KOLOM						
PEKERJAAN PONDASI						
PEKERJAAN URUGAN PASIR (m ³)						
pasir urug	0.500	m ³	60.500.00	30.250.00	11.700	353.925
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
ayu meranti	0.360	m ³	935.000.00	336.600.00	11.700	3.938.220
paku	2.400	kg	5.400.00	12.960.00	11.700	151.632
PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)						
esi beton polos	141.200	kg	3.250.00	458.900.00	11.700	5.369.130
awat ikat	2.000	kg	7.200.00	14.400.00	11.700	168.480
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
eton cor ready mix	1.000	m ³	215.000.00	215.000.0	11.700	2.515.500
PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)						
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
ayu meranti	0.360	m ³	935.000.00	336.600.00	95.350	32.094.810
paku	2.400	kg	5.400.00	12.960.00	95.350	1.235.736
PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)						
esi beton polos	70.964	kg	3.250.00	230.633.00	95.350	21.990.857
awat ikat	1.400	kg	7.200.00	10.080.00	95.350	961.128
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
eton cor ready mix	1.000	m ³	215.000.00	215.000.0	95.350	20.500.250
PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)						
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m ³)						
esi beton polos	192.492	kg	3.250.00	625.599.0	98.786	61.800.423
awat ikat beton	2.000	kg	7.500.00	15.000.00	98.786	1.481.790
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
ayu meranti	0.360	m ³	935.000.00	336.600.00	98.786	33.251.368
paku	2.400	kg	5.400.00	12.960.00	98.786	1.280.267
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Beton cor ready mix	1.000	m ³	215.000.00	215.000.0	98.786	21.238.990

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	Volume HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
EKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m³						
asir cor	0.500	m ³	70,000.00	35,000.0	120.189	4,206.615
emen PC	1.246	m ³	24,750.00	30,838.5	120.189	3,706.448
atu krikil beton	1.000	m ³	96,250.00	96,250.0	120.189	11,568.191
EKERJAAN ATAP						
EKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15						
EKERJAAN BEKISTING (m³)						
ayu meranti	0.3600	m ³	935,000.00	336,600.00	20.190	6,795.954
aku	2.4000	kg	5,400.00	12,960.00	20.190	261.662
EKERJAAN PEMBESIAN (m³)						
esi beton polos	249.840	kg	3,250.00	811,980.00	20.190	16,393.876
awat ikat	2.000	kg	7,200.00	14,400.00	20.190	290.736
,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
beton cor ready mix	1.0000	m ³	215,000.00	215,000.00	20.190	4,340.850
PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m²)						
Kayu meranti	0.010	m ³	1,500,000.00	15,000.00	5,271.541	79,073.115
aku	0.100	kg	5,400.00	540.00	5,271.541	2,846.832
PEKERJAAN ATAP ASBES (m²)						
asbes gelombang kecil 3.05x1.05x0.004	1.0000	m ²	26,400.00	26,400.00	5,271.541	139,168.682
asbes wuwung gelombang kecil	1.00	m'	30,800.00	30,800.00	463.500	14,275.800
sekrup	6.00	m'	150.00	900.00	463.500	417.150
					sub total	491,678,217

E. ANALISA BIAYA TENAGA KERJA PEKERJAAN PENUTUP KOLAM ALTERNATIF 1

NO	JENIS PEKERJAAN	HARGA		Volume		JUMLAH
		VOLUME per m3	SAT	UPAH Rp.	JUMLAH Rp.	UPAH TOT Rp.
1	2	3	4	5	6	7
8	PEKERJAAN KOLOM					
B1	PEKERJAAN PONDASI					
1	PEKERJAAN URUGAN PASIR (m ³)					
	Mandor	0.010	hr	35.000,00	350,00	409.500,00
	Pekerja	0.300	hr	22.500,00	6.750,00	263.250,00
2	PEKERJAAN BEKISTING (m ³)					
	Tukang kayu	2.400	hr	30.000,00	72.000,00	351.000,00
	K tukang kayu	0.600	hr	35.000,00	21.000,00	409.500,00
	Pekerja terampil	1.800	hr	22.500,00	40.500,00	263.250,00
	Pekerja	4.200	hr	20.000,00	84.000,00	234.000,00
3	PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)					
	K tukang besi	0.005	hr	30.000,00	150,00	351.000,00
	Mandor	0.005	hr	35.000,00	175,00	409.500,00
	Tukang besi	0.005	hr	25.000,00	125,00	292.500,00
	Pekerja	0.015	hr	20.000,00	300,00	234.000,00
4	PEKERJAAN BETON (m ³)					
	Mandor	0.162	hr	35.000,00	5.670,00	409.500,00
	Pekerja	1.945	hr	20.000,00	38.900,00	234.000,00
	Pekerja Terampil	0.324	hr	22.500,00	7.290,00	263.250,00
B2	PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)					
1	PEKERJAAN BEKISTING (m ³)					
	Tukang kayu	2.400	hr	30.000,00	72.000,00	2.860.500,00
	K tukang kayu	0.600	hr	35.000,00	21.000,00	3.337.250,00
	Pekerja terampil	1.800	hr	22.500,00	40.500,00	2.145.375,00
	Pekerja	4.200	hr	20.000,00	84.000,00	1.907.000,00
2	PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)					
	K tukang besi	0.005	hr	30.000,00	150,00	2.860.500,00
	Mandor	0.005	hr	35.000,00	175,00	3.337.250,00
	Tukang besi	0.005	hr	25.000,00	125,00	2.383.750,00
	Pekerja	0.015	hr	20.000,00	300,00	1.907.000,00
3	1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225					
	Mandor	0.162	hr	35.000,00	5.670,00	3.337.250,00
	Pekerja	1.945	hr	20.000,00	38.900,00	1.907.000,00
	Pekerja Terampil	0.324	hr	22.500,00	7.290,00	2.145.375,00
B3	PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)					
	PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m ³)					
	K tukang besi	0.005	hr	30.000,00	150,00	2.963.580
	Mandor	0.005	hr	35.000,00	175,00	3.457.510
	Tukang besi	0.005	hr	25.000,00	125,00	2.469.650
	Pekerja	0.015	hr	20.000,00	300,00	1.975.720

NO	JENIS PEKERJAAN	HARGA		Volume		JUMLAH
		VOLUME per m ³	SAT	UPAH Rp.	JUMLAH Rp.	UPAH TOT Rp.
1	2	3	4	5	6	7
2	PEKERJAAN BEKISTING (m ²)					
	Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	72,000.00	98.786
	K. tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	21,000.00	98.786
	Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	40,500.00	98.786
	Pekerja	4.200	hr	20,000.00	84,000.00	98.786
3	1.00 M3 PEKERJAAN BETON K-225					
	Mandor	0.192	hr	35,000.00	5,670.00	98.786
	Pekerja	1.945	hr	20,000.00	38,900.00	98.786
	Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	7,290.00	98.786
B3	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m ³					
	Mandor	0.300	hr	35,000.00	10,500.00	149.625
	K. tukang batu	0.050	hr	30,000.00	1,500.00	149.625
	Pekerja	6.000	hr	22,500.00	135,000.00	149.625
	Tukang batu	0.500	hr	25,000.00	12,500.00	149.625
C	PEKERJAAN ATAP					
C1	PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15					
1	PEKERJAAN BEKISTING (m ²)					
	Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	72,000.00	20.190
	K. tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	21,000.00	20.190
	Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	40,500.00	20.190
	Pekerja	4.200	hr	20,000.00	84,000.00	20.190
2	PEKERJAAN PEMBESIAN (m ²)					
	K. tukang besi	0.005	hr	30,000.00	150.00	20.190
	Mandor	0.005	hr	35,000.00	175.00	20.190
	Tukang besi	0.005	hr	25,000.00	125.00	20.190
	Pekerja	0.015	hr	20,000.00	300.00	20.190
3	1.00 M3 PEKERJAAN BETON K-225					
	Mandor	0.192	hr	35,000.00	5,670.00	20.190
	Pekerja	1.945	hr	20,000.00	38,900.00	20.190
	Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	7,290.00	20.190
C2	PEKERJAAN BALOK GORDING 5/12 (m ²)					
	Mandor	0.004	hr	35,000.00	140.00	5.271.541
	Kecala Tukang Kayu	0.008	hr	35,000.00	280.00	5.271.541
	Tukang Kayu	0.280	hr	30,000.00	8,400.00	5.271.541
	Pekerja Tak terampil	0.391	hr	20,000.00	7,820.00	5.271.541
C3	PEKERJAAN ATAP ASBES (m ²)					
	Tukang kayu	0.250	hr	30,000.00	7,500.00	5.271.541
	K. tukang kayu	0.025	hr	35,000.00	875.00	5.271.541
	Pekerja	0.250	hr	20,000.00	5,000.00	5.271.541
					sub total	1,164,849,138

Total biaya untuk pekerjaan penutup kolom alternatif 1 adalah = Rp

1,656,527,355

LAMPIRAN 2
PERHITUNGAN KEBUTUHAN
TENAGA KERJA DAN ANALISA BIAYA
ALTERNATIF 2



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI .JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

Uraian Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja Pekerjaan Beton Alternatif 2

Volume pekerjaan kolam beton tiap Zona berbeda-beda, maksimal 1 hari dapat di kerjakan sebanyak 200 m^3 beton cor. Maka kebutuhan material dan tenaga kerja maksimal 1 hari adalah untuk volume pekerjaan kolam beton terbesar adalah $156,1849 \text{ m}^3$.

1. Pekerjaan Bekisting

- Bahan

$$\text{Triplek (120 x 240 x 3)} = 0,21 \times 156,189 = 39,65 \text{ lbr} \sim 40 \text{ lbr}$$

$$\text{Paku} = 0,09 \times 156,189 = 16,99 \text{ kg}$$

- Tenaga Kerja

$$\text{Ka. T. Kayu} = 0,6 \times 156,1849 = 113,27 \text{ KTK}$$

$$\text{T. Kayu} = 2,4 \times 156,1849 = 453,079 \text{ TK}$$

$$\text{Pekerja} = 1,8 \times 156,1849 = 339,809 \text{ P}$$

Perbandingan tenaga kerja 1 KTK : 4 TK : 3 P

2. Pekerjaan pembesian

- Bahan

$$\text{Wire mesh } \phi 8 = 1 \times 811,25 = 811,25 \text{ m}^2$$

- Tenaga Kerja

$$\text{Ka. T. Batu} = 0,005 \times 156,1849 = 0,944 \text{ KTB}$$

$$\text{Pekerja Terampil} = 0,005 \times 156,1849 = 0,944 \text{ PT}$$

$$\text{Pekerja} = 0,015 \times 156,1849 = 2,832 \text{ P}$$

Perbandingan tenaga kerja 1 KTB : 1 PT : 3 P

3. Pengecoran Beton

- Bahan

$$\text{Semen ready mix} = 1 \times 156,1849 = 188,783 \text{ m}^3$$

- Tenaga

$$\text{Mandor} = 0,162 \times 156,1849 = 30,583 \text{ M}$$

$$\text{Pekerja} = 1,945 \times 156,1849 = 367,183 \text{ P}$$

$$\text{Pekerja Terampil} = 0,324 \times 156,1849 = 61,166 \text{ PT}$$

Perbandingan tenaga kerja 1 M : 12 P : 2 PT

Perhitungan Volume Pekerjaan Kolam Beton Alternatif 2

1. Volume Total

$$\begin{aligned}
 \text{Alas} &: 65 \times 55 \times 0,3 &= 1.072,5 &\text{ m}^3 \\
 \text{Lereng} &: (5 \times 65 \times 0,2)2 &= 130 &\text{ m}^3 \\
 \text{Tepi} &: (0,75 + 65 + 0,2)2 &= 19,5 &\text{ m}^3 \\
 &: (0,75 \times 75 \times 0,2) &= \underline{16,5} &\text{ m}^3 \\
 &&= 1.238,5 &\text{ m}^3
 \end{aligned}$$

2. Luas Beton

$$\begin{aligned}
 \text{Alas} &: 65 \times 55 &= 3.575 \\
 \text{Lereng} &: 5 \times 65 &= 325 \\
 &5 \times 55 &= \underline{275} + \\
 &&4.175 \text{ m}^2 \\
 \text{Tepi} &: (0,75 \times 65)2 &= 97,5 \\
 &(0,75 \times 55)2 &= \underline{82,5} + \\
 &&180 \text{ m}^2
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Alas} \\ \text{Lereng} \\ \text{Tepi} \end{array}} \right\} 4355 \text{ m}^2$$

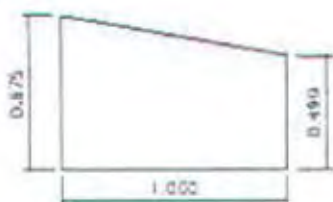
3. Luas Atap

$$\begin{aligned}
 \text{Tepi} &: 3,58 \times 67,25 = 240,755 \times 2 = 481,510 \text{ m}^2 \\
 \text{Tengah} &: 5,077 \times 67,25 = 341,428 \times 10 = \underline{341,28} \text{ m}^2 - \\
 &822,79 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

4. Panjang Wuwung

$$= 67,25 \times 6 = 403,50 \text{ m}$$

5. Rabat



$$A = \frac{(0,675 + 0,499) \times 1}{2} = 0,587 \text{ m}^2$$

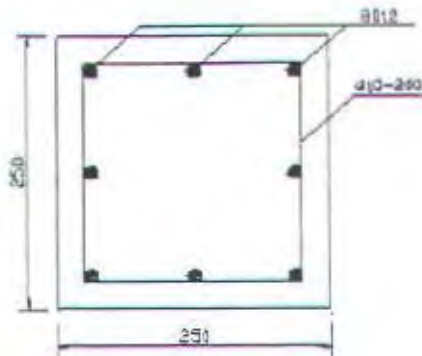
$$\begin{aligned}
 V &= 0,587 (55 + (0,5 + 0,125 + 0,5)2) \\
 &= 33,606 \text{ m}^3 \text{ (melintang)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= 0,587 (65 + 10,5 + 0,125 + 0,5)2 \\
 &= 39,476 \times 2 \text{ m}^3 \\
 &= 78,952 \text{ m}^3 \text{ (memanjang)}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Pekerjaan Penutup Atap Alternatif 2

a. Perhitungan Volume Kebutuhan Beton

1. Kolom : 25/25



Kolom 1 : H = tinggi kolom = 6,15 m + 0,5 = 6,65 m

Dimensi kolom = 0,25 x 0,25

Perhitungan:

$$A \text{ kolom} = 0,25 \times 0,25 = 0,063 \text{ m}^2$$

$$V \text{ kolom} = 0,0633 \times 6,65 = 0,419 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah kolom arah melintang} = 6 \text{ buah}$$

$$\text{Jumlah kolom arah memanjang} = \underline{9 \text{ buah}} \times 54 \text{ buah}$$

$$\text{Volume total} = 0,419 \times 54 = 22,626 \text{ m}^3$$

Kolom 2: H = tinggi kolom = 5,62 m + 0,5 = 6,12 m

Dimensi kolom = 0,25 x 0,25

Perhitungan:

$$A \text{ kolom} = 0,25 \times 0,25 = 0,063 \text{ m}^2$$

$$V \text{ kolom} = 0,063 \times 6,12 = 0,386 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah tiang arah melintang} = 10 \text{ buah}$$

$$\text{Jumlah tiang arah memanjang} = \underline{9 \text{ buah}} \times 90 \text{ buah}$$

$$\text{Volume total} = 0,386 \times 90 = 34,740 \text{ m}^3$$

$$\text{Kolom 3 : } H = \text{tinggi kolom} = 1,15 \text{ m} + 0,5 = 1,65 \text{ m}$$

$$\text{Dimensi kolom} = 0,25 \times 0,25$$

Perhitungan:

$$A \text{ kolom} = 0,25 \times 0,25 = 0,063 \text{ m}^2$$

$$V \text{ kolom} = 0,063 \times 1,65 = 0,386 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah kolom} = 6 \times 2 = 10 \text{ buah}$$

$$\text{Volume total} = 0,104 \times 12 = 1,248 \text{ m}^3$$

$$\text{Kolom 4 : } H = \text{tinggi kolom} = 0,621 + 0,5 = 1,121 \text{ m}$$

$$\text{Dimensi kolom} = 0,25 \times 0,25$$

Perhitungan:

$$A \text{ kolom} = 0,25 \times 0,25 = 0,063 \text{ m}^2$$

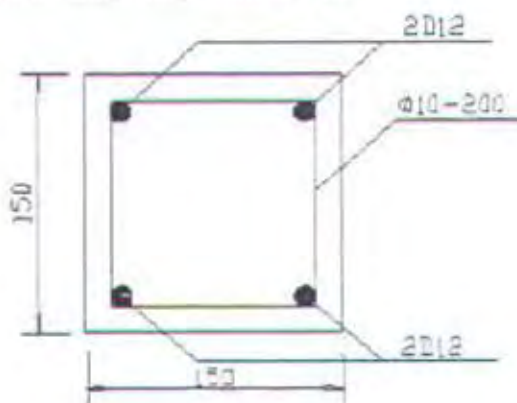
$$V \text{ kolom} = 0,063 \times 1,121 = 0,071 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah kolom} = 10 \times 2 = 20 \text{ buah}$$

$$\text{Volume total} = 0,071 \times 20 = 1,412 \text{ m}^3$$

2. Balok Kuda-Kuda

Jarak antar kuda-kuda 6,5 m



Data :

Dimensi 15 x 15

$$L1 = 3,275 \text{ m}$$

$$L2 = 5,077 \text{ m}$$

Uraian perhitungan :

a. Balok 1

$$A : 0,15 \times 0,15 = 0,023 \text{ m}^2$$

$$V : 3,275 \times 0,023 = 0,075 \text{ m}^3$$

$$n : 2 \times 11 = 22 \text{ buah}$$

$$V_t : 0,075 \times 22 = 1,65 \text{ m}^3$$

b. Balok 2

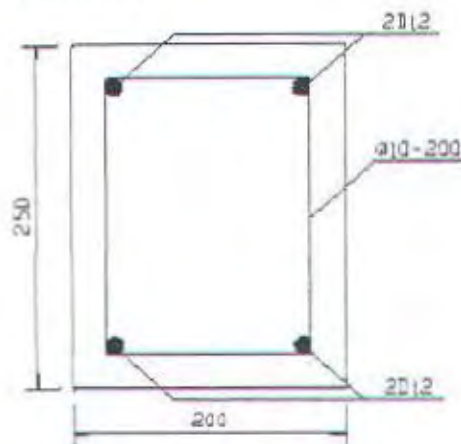
$$A : 0,15 \times 0,15 = 0,023 \text{ m}^2$$

$$V : 0,023 \times 5,077 = 0,117 \text{ m}^3$$

$$n : 10 \times 11 = 110 \text{ buah}$$

$$V_t : 0,117 \times 110 = 12,87 \text{ m}^3$$

3. Sloof 25/20



$$A = 0,25 \times 0,20 = 0,05 \text{ m}^2$$

$$L = (55 \times 9) + (65 \times 16) + (66 \times 2) \\ = 1667 \text{ m}$$

$$V_t = 0,05 \times 1667 = 83,35 \text{ m}^3$$

4. Gording

Data :

$$\text{Dimensi} = 0,06 \times 0,12 = 0,007 \text{ m}^2$$

$$\text{Lebar 1 sisi atap} = 3,148 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = 65 + 2 = 67 \text{ m}$$

Perhitungan :

$$\text{Luas 1 sisi penutup atap} = 3,148 \times 67 = 210,916 \text{ m}^2$$

Jumlah Gording = 5 buah

$$\text{Panjang total Gording} = 67 \times 5 = 335 \text{ m}$$

$$\text{Maka 1 m}^2 \text{ atap membutuhkan} = 0,011 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Luas total atap} &= (210,916 \times 2) + (5,077 \times 67)10 \\ &= 3823,422 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

5. Asbes Penutup Atap

Data :

Penutup atap = asbes gelombang kecil

$$\text{Ukuran} = 3,05 \times 1,05 \times 0,004$$

Perhitungan

- Penutup atap tepi

$$\text{Lebar 1 sisi atap} = 3,148 \text{ m}$$

$$\text{Panjang atap + overstek} = 67 \text{ m}$$

$$\text{Luas} = A = 67,25 \times 3,58 = 240,755 \text{ m}^2$$

- Penutup atap tegak

$$\text{Lebar 1 sisi atap} = 5,077 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = 67 \text{ m}$$

$$\text{Luas} = A = 67,25 \times 5,077 = 341,428 \text{ m}^2$$

Maka luas total penutup atap =

$$A_t = (210,849 \times 2) + (340,159 \times 10) = 3823,288 \text{ m}^2$$

Rincian Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Per-Zona

ALTERNATIF 2

HARI KE-	NO. ZONA	PEKERJAAN	VOLUME PEKERJAAN (M ³)
1	1	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12
		total	133.45245
2	2	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12
	1	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	156.1849
3	3	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12
	2	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	156.1849
4	4	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12
	3	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	156.1849

Rincian Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Per-Zona

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

HARI KE-	NO. ZONA	PEKERJAAN	VOLUME PEKERJAAN (M ³)
5	5	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12
	4	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	156.1849
6	6	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12
	5	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	156.1849
7	7	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12
	6	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$ 1.95
		total	156.1849
8	8	- Alas kolam	$6.5 \times 5.5 \times 0.3$ 107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$ 6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$ 5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$ 9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$ 0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$ 1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$ 3.12

Rincian Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Per-Zona

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

HARI KE-	NO. ZONA	PEKERJAAN	VOLUME PEKERJAAN (M ³)	
	7	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$	6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$	5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$	9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$	1.95
			total	156.1849
9	9	- Alas kolam	$6.5 \times 55 \times 0.3$	107.25
		- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$	6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$	5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$	9.25495
		- Pondasi	$(0.5^2 \times 0.2) 16$	0.8
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 50$	1.5
		- Sloof	$0.15 \times 0.2 \times 6.5 \times 16$	3.12
	8	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$	6.5
		- Kolom type 1	$(6.65 \times 0.25^2) 6 = 10.055/2$	5.0275
		- Kolom type 2	$(6.121 \times 0.25^2) 12 = 18.5099$	9.25495
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$	1.95
			total	156.1849
10	10	- Alas kolam	$3.25 \times 55 \times 0.3$	53.62
		- Lereng kolam	$(3.25 \times 5 \times 0.2) 2 = 6.5/2$	3.25
		- Lereng kolam	$(55 \times 5 \times 0.2) = 55/2$	27.5
		- Pondasi	$(0.52 \times 0.2) 18$	0.9
		- sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$	1.65
		- Kolom type 3	$(1.65 \times 0.25^2) 6$	0.619
		- Kolom type 4	$(1.121 \times 0.25^2) 12$	0.841
	9	- Lereng kolam	$(6.5 \times 5 \times 0.2) 2 = 13/2$	6.5
		- Kolom type 1	$(6.15 \times 0.25^2) 6 = 2.306/2$	1.153
		- Kolom type 2	$(5.621 \times 0.25^2) 12 = 4.216/2$	2.108
		- Tepi kolam	$0.75 \times 6.5 \times 0.2 \times 2$	1.95
	11	- Alas kolam	$3.25 \times 55 \times 0.3$	53.62
		- Lereng kolam	$(3.25 \times 5 \times 0.2) 2 = 6.5/2$	3.25
		- Lereng kolam	$(55 \times 5 \times 0.2) = 55/2$	27.5
		- Pondasi	$(0.52 \times 0.2) 18$	0.9
		- sloof	$0.15 \times 0.2 \times 55$	1.65
		- Kolom type 3	$(1.65 \times 0.25^2) 6$	0.619
		- Kolom type 4	$(1.121 \times 0.25^2) 12$	0.841
			total	88.38
11	10	- Lereng kolam	$(3.25 \times 5 \times 0.2) 2 = 6.5/2$	3.25
		- Lereng kolam	$(55 \times 5 \times 0.2) = 55/2$	27.5
		- Tepi kolam	$(3.25 + 55 + 3.25) 0.75 \times 0.2$	1.8
	11	- Lereng kolam	$(3.25 \times 5 \times 0.2) 2 = 6.5/2$	3.25
		- Lereng kolam	$(55 \times 5 \times 0.2) = 55/2$	27.5
		- Tepi kolam	$(3.25 + 55 + 3.25) 0.75 \times 0.2$	1.8
			total	65.1

ANALISA BIAYA UNTUK PEKERJAAN BETON

ANALISA BIAYA MATERIAL PEKERJAAN KOLAM BETON ALTERNATIF 2

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN KOLAM BETON						
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
Triplek (120x240x3)	0.2100	lembar	27.000.00	5.570.00	1.238.50	7.022.295
Paku	0.0900	kg	7.200.00	648.00	1.238.50	802.548.00
Kayu usuk	0.0020	m ³	2.220.00	4.440	1.238.50	5.498.94
baku usuk	0.0460	kg	5.400.00	248.400	1.238.50	307.643.40
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m ²)						
Wire mesh	1.0000	m ²	511.464	511.464	4.355.00	2.227.425
PEKERJAAN BETON K-225 (m ³)						
Beton cor ready mix	1.0000	m ³	215.000.00	215.000.0	1.238.50	266.277.500
					sub total	276.642.910

ANALISA BIAYA UNTUK TENAGA KERJA PEKERJAAN KOLAM BETON ALTERNATIF 2

JENIS PEKERJAAN	VOLUME per m3	SAT	UPAH/Hr Rp.	JUMLAH Rp	Volume Total	UPAH TOT Rp.
2	3	4	5	6	8	9
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
Supaya Tukang Kayu	0.6000	hr	35.000.00	21.000.00	1,238.50	26,008,500.0
Tukang Kayu	2.4000	hr	30.000.00	72.000.00	1,238.50	89,172.000
Pekerja Terampil	1.8000	hr	22,500.00	40,500.00	1,238.50	50,159,250.0
PEKERJAAN PEMBESIAN (1 kg)						
Pandor	0.005	hr	35.000.00	175.00	4,355.00	762,125
Pekerja terampil	0.005	hr	25.000.00	125.00	4,355.00	544,375
Pekerja	0.015	hr	20,000.00	300.00	4,355.00	1,306,500
PEKERJAAN BETON (m ³)						
Pandor	0.1620	hr	35.000.00	5,670.00	1,238.50	7,022,295
Pekerja	1.9450	hr	20,000.00	38,900.00	1,238.50	48,177,650
Pekerja Terampil	0.3240	hr	22,500.00	7,290.00	1,238.50	9,028,665
sub total						232,181,360

ANALISA BIAYA SEWA PERALATAN PEKERJAAN KOLAM BETON ALTERNATIF 2

PERALATAN	SAT	KUANTITAS jam	HARGA per jam	BIAYA TOTAL
2	3	4	5	6
Sewa peralatan beton ready mix	hr	15	1.500.000,0	22.500.000,00
Sewa alat bantu /m ³ = 0.324 jam	jam	401	4.650,00	1.864.650,00
sub total				24.364.650,00

AL BIAYA UNTUK PEKERJAAN KONSTRUKSI BETON = Rp 533,188,920

ANALISA BIAYA MATERIAL PEKERJAAN PENUTUP KOLAM ALTERNATIF 2

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN KOLOM						
PEKERJAAN PONDASI						
PEKERJAAN URUGAN PASIR (m ³)						
Pasir urug	0.500	m ³	60,500.00	30,250.00	8.800	266,200
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
Kayu meranti	0.360	m ³	935,000.00	336,600.00	8.800	2,962,080
Paku	2.400	kg	5,400.00	12,960.00	8.800	114,048
PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)						
Besi beton polos	141.200	kg	3,250.00	458,900.00	8.800	4,038,320
kawat ikat	2.000	kg	7,200.00	14,400.00	8.800	126,720
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Beton cor ready mix	1.000	m ³	215,000.00	215,000.0	8.800	1,892,000
PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)						
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
Kayu meranti	0.360	m ³	935,000.00	336,600.00	83.350	28,055,610
Paku	2.400	kg	5,400.00	12,960.00	83.350	1,080,216
PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)						
Besi beton polos	70.964	kg	3,250.00	230,533.00	83.350	19,223,261
kawat ikat	1.400	kg	7,200.00	10,080.00	83.350	840,168
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Beton cor ready mix	1.000	m ³	215,000.00	215,000.0	83.350	17,920,250

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)						
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m³)						
Besi beton polos	192.492	kg	3.250,00	625.599,0	18.548	11.803,810
Kawat ikat beton	2.000	kg	7.500,00	15.000,00	18.548	278,220
PEKERJAAN BEKISTING (m³)						
Kayu meranti	0.360	m ³	935.000,00	336.600,00	18.548	6.243,257
Paku	2.400	kg	5.400,00	12.960,00	18.548	240,382
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Beton cor ready mix	1.000	m ³	215.000,00	215.000,0	18.548	3.987,820
PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m³						
Pasir cor	0.500	m ³	70.000,00	35.000,0	112.558	3.939,530
Semen PC	1.246	m ³	24.750,00	30.838,5	112.558	3.471,120
Batu krikil beton	1.000	m ³	96.250,00	96.250,0	112.558	10.833,708
PEKERJAAN ATAP						
PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15						
PEKERJAAN BEKISTING (m³)						
Kayu meranti	0.360	m ³	935.000,00	336.600,00	29.796	10.029,334
Paku	2.400	kg	5.400,00	12.960,00	29.796	388,156
PEKERJAAN PEMBESIAN (m³)						
Besi beton polos	249.840	kg	3.250,00	811.580,00	29.796	24.193,756
kawat ikat	2.000	kg	7.200,00	14.400,00	29.796	429,062
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Beton cor ready mix	1.000	m ³	215.000,00	215.000,00	29.796	6.406,140
2 PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m³)						
Kayu meranti	0.011	m ³	1.500.000,0	16.500,00	3.895,79	64.280,535
paku	0.100	kg	5.400,00	540,00	3.895,79	2.103,727
3 PEKERJAAN ATAP ASBES (m²)						
Asbes gelombang kecil 3.05x1.05x0.004	1.000	m ²	26.400,00	26.400,00	3.895,79	102.848,856
Asbes wuwung gelombang kecil	1.000	m ²	30.800,00	30.800,00	403.000	12.412,400
Sekrup	6.000	m ²	150,00	900,00	403.000	362,700
sub total						340.569,185

ANALISA BIAYA TENAGA KERJA PEKERJAAN PENUTUP KOLAM ALTERNATIF 2

JENIS PEKERJAAN	VOLUME per m3	SAT	UPAH Rp.	JUMLAH Rp	Volume Total	UPAH TOT Rp.
2	3	4	8	9	10	
PEKERJAAN KOLOM						
PEKERJAAN PONDASI						
PEKERJAAN URUGAN PASIR (m ³)						
Mandor	0.010	hr	35,000.00	350.00	8.800	308,000.00
Pekerja	0.300	hr	22,500.00	6750.00	8.800	198,000.00
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	72,000.00	8.800	264,000.00
K tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	21,000.00	8.800	308,000.00
Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	40,500.00	8.800	198,000.00
Pekerja	4.200	hr	20,000.00	84,000.00	8.800	176,000.00
PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)						
K tukang besi	0.005	hr	30,000.00	150.00	8.800	264,000.00
Mandor	0.005	hr	35,000.00	175.00	8.800	308,000.00
Tukang besi	0.005	hr	25,000.00	125.00	8.800	220,000.00
Pekerja	0.015	hr	20,000.00	300.00	8.800	176,000.00
PEKERJAAN BETON (m ³)						
Mandor	0.162	hr	35,000.00	5,670.00	8.800	308,000.00
Pekerja	1.945	hr	20,000.00	38,900.00	8.800	176,000.00
Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	7,290.00	8.800	198,000.00
PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)						
PEKERJAAN BEKISTING (m ³)						
Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	72,000.00	83.350	2,500,500.00
K tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	21,000.00	83.350	2,917,250.00
Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	40,500.00	83.350	1,875,375.00
Pekerja	4.200	hr	20,000.00	84,000.00	83.350	1,667,000.00
PEKERJAAN PEMBESIAN (m ³)						
K tukang besi	0.005	hr	30,000.00	150.00	83.350	2,500,500.00
Mandor	0.005	hr	35,000.00	175.00	83.350	2,917,250.00
Tukang besi	0.005	hr	25,000.00	125.00	83.350	2,083,750.00
Pekerja	0.015	hr	20,000.00	300.00	83.350	1,667,000.00

JENIS PEKERJAAN	VOLUME per m3	SAT	UPAH Rp.	JUMLAH Rp	Volume Total	UPAH TOT Rp.
2	3	4	8	9	10	
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Mandor	0.162	hr	35,000.0	5,670.00	83.350	2,917,250.00
Pekerja	1.945	hr	20,000.0	38,900.00	83.350	1,667,000.00
Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	7,290.00	83.350	1,875,375.00
PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)						
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m³)						
K tukang besi	0.005	hr	30,000.00	150.00	16.266	487,980
Mandor	0.005	hr	35,000.00	175.00	16.266	569,310
Tukang besi	0.005	hr	25,000.00	125.00	16.266	408,650
Pekerja	0.015	hr	20,000.00	300.00	16.266	325,320
PEKERJAAN BEKISTING (m³)						
Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	72,000.00	16.266	487,980
K tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	21,000.00	16.266	569,310
Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	40,500.00	16.266	365,985
Pekerja	4.200	hr	20,000.00	84,000.00	16.266	325,320
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Mandor	0.162	hr	35,000.0	5,670.00	16.266	569,310
Pekerja	1.945	hr	20,000.0	38,900.00	16.266	325,320
Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	7,290.00	16.266	365,985
PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m³						
Mandor	0.300	hr	35,000.00	10,500.00	132.717	4,645,095
K tukang batu	0.050	hr	30,000.00	1,500.00	132.717	3,981,510
Pekerja	6.000	hr	22,500.00	135,000.00	132.717	2,986,133
Tukang batu	0.500	hr	25,000.00	12,500.00	132.717	3,317,925
PEKERJAAN ATAP						
PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15						
PEKERJAAN BEKISTING (m³)						
Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	72,000.00	29.796	893,880.00
K tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	21,000.00	29.796	1,042,860.00
Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	40,500.00	29.796	670,410.00
Pekerja	4.200	hr	20,000.00	84,000.00	29.796	595,920.00
PEKERJAAN PEMBESIAN (m³)						
K tukang besi	0.005	hr	30,000.00	150.00	29.796	893,880.00
Mandor	0.005	hr	35,000.00	175.00	29.796	1,042,860.00
Tukang besi	0.005	hr	25,000.00	125.00	29.796	744,900.00
Pekerja	0.015	hr	20,000.00	300.00	29.796	595,920.00

JENIS PEKERJAAN	VOLUME per m3	SAT	UPAH Rp.	JUMLAH Rp	Volume Total	UPAH TOT Rp.
2	3	4	8	9	10	
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Mandor	0.162	hr	35,000.0	5,670.00	29.796	1,042,860.00
Pekerja	1.945	hr	20,000.0	38,900.00	29.796	595,920.00
Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	7,290.00	29.796	670,410.00
PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m²)						
Mandor	0.004	hr	35,000.00	140.00	3,895.790	136,352,650.00
K tukang kayu	0.008	hr	35,000.00	280.00	3,895.790	136,352,650.00
Pekerja	0.280	hr	20,000.00	5,600.00	3,895.790	77,915,800.00
Tukang kayu	0.391	hr	30,000.00	11,730.00	3,895.790	116,873,700.00
PEKERJAAN ATAP ASBES (m²)						
Tukang kayu	0.250	hr	30,000.00	7,500.00	3,895.790	116,873,700
K tukang kayu	0.025	hr	35,000.00	875.00	3,895.790	136,352,650
Pekerja	0.250	hr	20,000.00	5,000.00	3,895.790	77,915,800
					sub total	854,846,153

Total biaya untuk pekerjaan penutup kolam alternatif 2 adalah = Rp

1,195,415,337

LAMPIRAN 3
PERHITUNGAN KEBUTUHAN
TENAGA KERJA DAN ANALISA BIAYA
RUMAH PENGAMBILAN LIMBAH

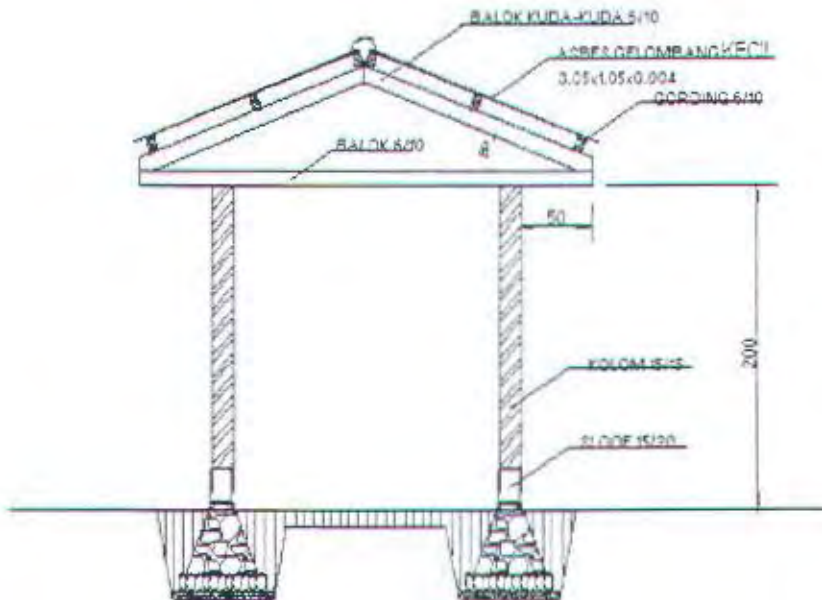


Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

Perhitungan Volume Satuan Rumah Pengambilan Limbah

Rumah pengambilan limbah berfungsi sebagai jalan masuk untuk mengontrol pompa saluran air limbah. Selain itu sebagai tempat pompa agar terlindung dari hujan



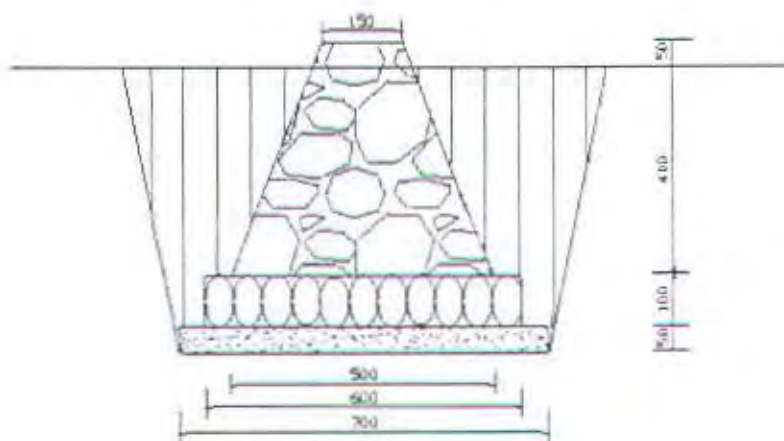
Adapun perhitungan konstruksi bangunannya sebagai berikut:

1. Pondasi Batu Kali

$$\text{Panjang} : 2 \times 4 = 8$$

$$A = \frac{0.7 + 0.3}{2} \times 0.9 = 0.45 \text{ m}^2$$

$$V = 0.45 \times 8 = 3.6 \text{ m}^3$$

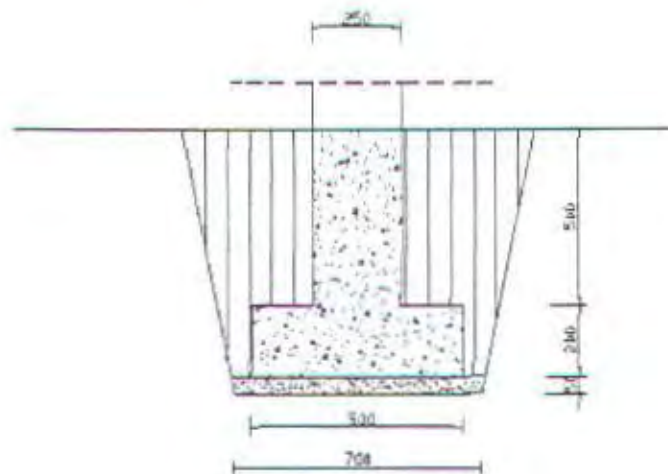


2. Pondasi Aanstamping

$$L = 8 \text{ m}$$

$$A = 0,8 \times 0,2 = 0,16 \text{ m}^2$$

$$V = 0,16 \times 8 = 1,28 \text{ m}^3$$



3. Urugan pasir di bawah Pondasi

$$L : 8 \text{ m}$$

Perbandingan tinggi 5 : 1

$$\text{Tinggi} : 0,08 \text{ m}$$

$$X : 1 = 0,08 : 5$$

$$5x = 0,08$$

$$x = 0,08 / 5 = 0,016$$

$$2x = 0,032$$

$$\text{Lebar atas} = 1,00 - 0,032 = 1,032 \text{ m}$$

$$A \text{ pasir} = \frac{1,0 + 1,032}{2} \times 0,08 = 0,081$$

$$\text{Volume} = 0,081 \times 8 = 0,648 \text{ m}^3$$

4. Beton Sloof

$$\text{Data} : \text{penampang sloof} = 0,15 \times 0,2 = 0,03 \text{ m}^2$$

Perhitungan :

$$\text{Vol. Sloof} = 0,03 \times 8 = 0,24 \text{ m}^3$$

5. Kolom Praktis

Tinggi : 2 m
 Dimensi kolom : $0,15 \times 0,15 = 0,0225 \text{ m}^2$

Perhitungan

Luas Penampang Kolom : $0,15 \times 0,15 = 0,0225 \text{ m}^2$
 Volume 1 tiang : $0,0225 \times 2 = 0,045 \text{ m}^3$
 Jumlah tiang : 4 buah
 Volume Total : $4 \times 0,045 = 0,18 \text{ m}^3$

6. Reng Balok

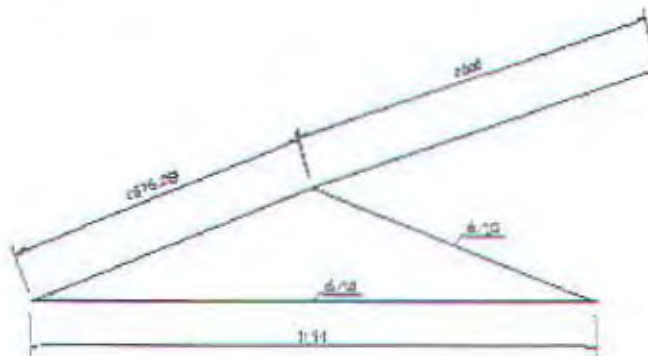
Data :

Panjang penampang balok : $2 \times 2 = 4 \text{ m}$
 Dimensi penampang : $0,15 \times 0,2 = 0,03$

Perhitungan

Luas penampang : $0,15 \times 0,2 = 0,03 \text{ m}^2$
 Volume 1 reng balok : $2 \times 0,03 = 0,03 \text{ m}^3$
 Jumlah reng balok : 2 buah
 Volume total : $2 \times 0,06 = 0,12 \text{ m}^3$

7. Kuda-kuda



Data :

Dimensi penampang : $0,06 \times 0,12$
 Panjang : $3 \text{ m} + 1,6 \text{ m} + 1,6 \text{ m} = 6,2 \text{ m}$

Perhitungan

Luas Penampang : $0,007 \text{ m}^2$
 Volume 1 kuda : $6,2 \times 0,07 = 0,043 \text{ m}^3$
 Jumlah : 2
 Volume total : $2 \times 0,043 = 0,086 \text{ m}^3$

8. Dinding

Data

Tinggi dinding : 2 m

Panjang : 4 m

Tebal : 0,15 m

*Perhitungan*Luas Penampang : $0,15 \times 2 = 0,3 \text{ m}^2$ Volume total : $0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}^3$

9. Gording

Data

Dimensi Gording : 6 / 12

Lebar 1 sisi atap : 1,6 m

Panjang Gording : $2 - 1 = 3 \text{ m}$ *Perhitungan*Volume 1 panjang gording : $0,06 \times 0,12 \times 3 = 0,022 \text{ m}^3$

Jumlah : 3 buah dengan jarak antar gording = 0,8 m

Volume total : $0,022 \times 0,8 = 0,018 \text{ m}^3$ Jadi untuk luas atap : $1,6 \times 3 = 4,8 \text{ m}^2$ Membutuhkan = $0,018 \text{ m}^3$ Maka untuk 1 m^2 membutuhkan $0,004 \text{ m}^3$ kayu

10. Penutup Atap

Data :

Asbes gel kecil : $3,05 \times 1,05 \times 0,004$ *Perhitungan*Luas penutup atap = $1,6 \times 3 = 4,8 \text{ m}^2 \times 2 = 9,6 \text{ m}^2$

ANALISA BIAYA PEKERJAAN RUMAH PENGAMBILAN LIMBAH

ANALISA BIAYA MATERIAL PEKERJAAN RUMAH PENGAMBILAN LIMBAH

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN PONDASI						
PEKERJAAN URUGAN PASIR (m³)						
pasir urug	1.200	m ³	60.500.00	72.600.00	0.648	47,044.80
PEKERJAAN AANSTAMPANG BATU KALI (m³)						
batu kali pecah 15/20	0.275	m ³	94.050.00	25.863.75	1.280	33,105.60
pasir Urug	0.5	m ³	60.500.00	30.250.00	1.280	38,720.00
PASANG PONDASI BATU KALI (m³)						
batu Kali	1.2	m ³	82.500.00	99.000.00	3.600	356,400.00
emen Pc	4	zak	24.750.00	99.000.00	3.600	356,400.00
pasir Pasang	0.488	m ³	70.000.00	34.160.00	3.600	122,976.00
PEKERJAAN SLOOF BETON (15/20)						
PEKERJAAN BEKISTING (m³)						
ayu meranti	0.360	m ³	935.000.00	336.600.00	0.240	80,784.00
aku	2.400	kg	5.400.00	12.960.00	0.240	3,110.40
PEKERJAAN PEMBESIAN (m³)						
esi beton polos	70.964	kg	3.250.00	230.633.00	0.240	55,351.92
awat ikat	1.400	kg	7.200.00	10.080.00	0.240	2,419.20
1.00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
pasir Cor / Beton	0.4860	m ³	-	-	2,356.611	-
emen PC @40 kg	8.7600	zak	-	-	2,356.611	-
batu kerikil beton	0.7297	m ³	30.000.00	21.891.0	2,356.611	51,588.571
1.00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
beton cor ready mix	1.000	m ³	215.000.00	215.000.00	0.240	51,600.00
PEKERJAAN KOLOM TIANG PRAKTIS BETON						
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m³)						
esi beton polos	180.000	kg	3.250.00	585.000.00	0.180	105,300.00
awat ikat beton	2.000	kg	7.500.00	15.000.00	0.180	2,700.00
PEKERJAAN BEKISTING (m³)						
ayu meranti	0.360	m ³	935.000.00	336.600.00	0.180	60,588.00
aku	2.400	kg	5.400.00	12.960.00	0.180	2,332.80

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Beton cor ready mix	1.000	m ³	215.000.00	215.000.00	0.180	38.700.00
PEKERJAAN RENG BALOK (15/20)						
PEKERJAAN PEMBESIAN RENG BALOK (m²)						
Besi beton polos	125.000	kg	3.250.00	406.250.00	0.120	48.750.00
Kawat ikat beton	2.000	kg	7.500.00	15.000.00	0.120	1.800.00
PEKERJAAN BEKISTING (m²)						
Kayu meranti	0.400	m ³	935.000.00	374.000.00	0.120	44.880.00
Paku	2.400	kg	5.400.00	12.960.00	0.120	1.555.20
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Beton cor ready mix	1.000	m ³	215.000.00	215.000.00	0.120	25.800.00
PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA 6/12 (m³)						
Kayu meranti	1.1000	m ³	935.000.00	1.028.500.00	0.086	88.451.00
Paku	0.0750	kg	5.400.00	405.00	0.086	34.83
PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m²)						
Kayu meranti	0.004	m ³	935.000.00	3.740.00	9.600	35.904.00
Paku	0.750	kg	5.400.00	4.050.00	9.600	38.880.00
PEKERJAAN DINDING						
PASANGAN BATUBATA 1 Pc : 4 Ps (m²)						
Batubata	450	bh	300.00	135.000.00	1.200	162.000.00
Semen Pc	3.175	zak	24.750.00	78.581.25	1.200	94.297.50
Pasir pasang	0.41	m ³	70.000.00	28.700.00	1.200	34.440.00
1,00 M2 PLESTERAN HALUS 1 Pc : 4 Ps (m²)						
Semen Pc	0.162	kg	24.750.00	4.009.50	0.600	2.405.70
Pasir Pasang	0.021	m ³	70.000.00	1.470.00	0.600	882.00
PEKERJAAN ATAP ASBES (m²)						
Asbes gelombang kecil 3.05x1.05x0.004	1.0000	m ²	26.400.00	26.400.00	9.600	253.440.00
Asbes wuwung gelombang kecil	1	m ²	30.800.00	30.800.00	3.000	92.400.00
Sekrup	6.00	m ²	150.00	900.00	9.600	8.640.00
					sub total	53.880.664.35

ANALISA BIAYA TENAGA PEKERJAAN RUMAH PENGAMBILAN LIMBAH

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN PONDASI						
PEKERJAAN URUGAN PASIR (m³)						
Mandor	0.01	hr	35.000.00	350.00	0.648	226.80
Pekerja Terampil	0.3	hr	22.500.00	6.750.00	0.648	4.374.00
PEKERJAAN AANSTAMPANG BATU KALI (m³)						
Mandor	0.6248	hr	35.000.00	21.868.00	1.280	27.991.04
Kepala Tukang Batu	0.0064	hr	30.000.00	192.00	1.280	245.76
Tukang Batu	0.064	hr	25.000.00	1.600.00	1.280	2.048.00
Pekerja Terampil	0.492	hr	22.500.00	11.070.00	1.280	14.169.60
PASANG PONDASI BATU KALI (m³)						
Mandor	0.133	hr	35.000.00	4.655.00	3.600	16.758.00
Tukang Batu	0.667	hr	25.000.00	16.675.00	3.600	60.030.00
Pekerja	1.333	hr	20.000.00	26.660.00	3.600	95.976.00
PEKERJAAN SLOOF BETON (15/20)						
PEKERJAAN BEKISTING (m³)						
Tukang kayu	2.400	hr	30.000.00	72.000.00	0.240	17.280.00
K tukang kayu	0.600	hr	35.000.00	21.000.00	0.240	5.040.00
Pekerja terampil	1.800	hr	22.500.00	40.500.00	0.240	9.720.00
Pekerja	4.200	hr	20.000.00	84.000.00	0.240	20.160.00
PEKERJAAN PEMBESIAN (m³)						
K tukang besi	0.005	hr	30.000.00	150.00	0.240	36.00
Mandor	0.005	hr	35.000.00	175.00	0.240	42.00
Tukang besi	0.005	hr	25.000.00	125.00	0.240	30.00
Pekerja	0.015	hr	20.000.00	300.00	0.240	72.00
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Mandor	0.162	hr	35.000.00	5.670.00	0.240	1.360.80
Pekerja	1.945	hr	20.000.00	38.900.00	0.240	9.336.00
Pekerja Terampil	0.324	hr	22.500.00	7.290.00	0.240	1.749.60
PEKERJAAN KOLOM TIANG PRAKTIS BETON						
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m³)						
K tukang besi	0.005	hr	30.000.00	30.000.00	0.180	5.400.00
Mandor	0.005	hr	35.000.00	35.000.00	0.180	6.300.00
Tukang besi	0.005	hr	25.000.00	25.000.00	0.180	4.500.00
Pekerja	0.015	hr	20.000.00	20.000.00	0.180	3.600.00

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN BEKISTING (m²)						
Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	30,000.00	0.180	5,400.00
K tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	35,000.00	0.180	6,300.00
Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	22,500.00	0.180	4,050.00
Pekerja	4.200	hr	20,000.00	20,000.00	0.180	3,600.00
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Mandor	0.162	hr	35,000.00	35,000.0	0.180	6,300.00
Pekerja	1.945	hr	20,000.00	20,000.0	0.180	3,600.00
Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	22,500.00	0.180	4,050.00
PEKERJAAN RENG BALOK (15/20) PEKERJAAN PEMBESIAN RENG BALOK BETON (M3)						
K tukang besi	0.005	hr	30,000.00	30,000.00	0.120	3,600.00
Mandor	0.005	hr	35,000.00	35,000.00	0.120	4,200.00
Tukang besi	0.005	hr	25,000.00	22,500.00	0.120	2,700.00
Pekerja	0.015	hr	20,000.00	20,000.00	0.120	2,400.00
PEKERJAAN BEKISTING (m²)						
Tukang kayu	2.400	hr	30,000.00	30,000.00	0.120	3,600.00
K tukang kayu	0.600	hr	35,000.00	35,000.00	0.120	4,200.00
Pekerja terampil	1.800	hr	22,500.00	25,000.00	0.120	3,000.00
Pekerja	4.200	hr	20,000.00	20,000.00	0.120	2,400.00
1,00 M3 PEKERJAAN BETON K-225						
Mandor	0.162	hr	35,000.00	35,000.0	0.120	4,200.00
Pekerja	1.945	hr	20,000.00	20,000.0	0.120	2,400.00
Pekerja Terampil	0.324	hr	22,500.00	22,500.00	0.120	2,700.00
PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA 6/12 (m²)						
K Tukang Kayu	2.4	hr	35,000.00	84,000.00	0.086	7,224.00
Tukang Kayu	24	hr	30,000.00	720,000.00	0.086	61,920.00
Pekerja	8	hr	20,000.00	160,000.00	0.086	13,760.00
2 PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m²)						
Mandor	0.4	hr	35,000.00	35,000.00	9.600	336,000.00
Kepala Tukang Kayu	2.4	hr	35,000.00	35,000.00	9.600	336,000.00
Tukang Kayu	24	hr	30,000.00	30,000.00	9.600	288,000.00
Pekerja	8	hr	20,000.00	20,000.00	9.600	192,000.00

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	BAHAN Rp.	HARGA Rp	Volume Total	HARGA TOTAL Rp.
2	3	4	5	8	9	10
PEKERJAAN DINDING						
PASANGAN BATUBATA 1 Pc : 4 Ps (m³)						
Mandor	0.3	hr	35,000.00	10,500.00	1.200	12,600.00
Kepala Tukang Batu	0.2	hr	30,000.00	6,000.00	1.200	7,200.00
Tukang Batu	2	hr	25,000.00	50,000.00	1.200	60,000.00
Pekerja	6	hr	20,000.00	120,000.00	1.200	144,000.00
PLESTERAN HALUS 1 Pc : 4 Ps (m²)						
Mandor	0.02	hr	35,000.00	700.00	0.600	420.00
Kepala Tukang Batu	0.02	hr	30,000.00	600.00	0.600	360.00
Tukang Batu	0.2	hr	25,000.00	5,000.00	0.600	3,000.00
Pekerja	0.4	hr	20,000.00	8,000.00	0.600	4,800.00
PEKERJAAN ATAP ASBES (m²)						
Tukang kayu	0.250	hr	30,000.00	30,000.00	9.600	288,000.00
K tukang kayu	0.025	hr	35,000.00	35,000.00	9.600	336,000.00
Pekerja	0.250	hr	20,000.00	20,000.00	9.600	192,000.00
					sub total	2,658,430

TOTAL BIAYA PEMBUATAN RUMAH PENGAMBILAN LIMBAH = Rp.

56,539,908

LAMPIRAN 4

PENJADWALAN PEKERJAAN

KONSTRUKSI BETON ALTERNATIF 1



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
	ZONA 1		
	PEKERJAAN KOLAM BETON		
	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	11 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	4FS+9 days
	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	5SS
	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	13 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	4SS
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	8FS+7 days
	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	9SS
	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	12 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	8FS-1 day
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	12FS+9 days
	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	13SS
	PEKERJAAN KOLOM		
	B1. PEKERJAAN PONDASI	11 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	8SS
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	17FS-1 day
	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	18FS+7 days
	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	10 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	18SS
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	21FS-1 day
	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	22FS+6 days
	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	22FS-1 day
	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	25FS-1 day
	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	26
	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	27FS+19 days
	PEKERJAAN ATAP		
	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	28SS
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	31SS
	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	32
	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	33
	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	34SS
	ZONA 2		
	PEKERJAAN KOLAM BETON		
	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	12 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	4
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	40FS+10 days
	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	41SS
	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	14 days	
	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	40SS
	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	44FS+9 days
	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	45SS
	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	13 days	

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
8	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	40
9	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	48FS+11 days
0	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	49SS
1	PEKERJAAN KOLOM		
2	B1. PEKERJAAN PONDASI	11 days	
3	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	48SS
4	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	53FS-1 day
5	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	54FS+7 days
6	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	10 days	
7	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	53FS-1 day
8	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	57FS-1 day
9	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	58FS+6 days
0	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	9 days	
1	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	58FS-1 day
2	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	61FS-1 day
3	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	62
4	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	63FS+18 days
5	PEKERJAAN ATAP		
6	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
7	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	64SS
8	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	67SS
9	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	68
0	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	69
1	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	70SS
	ZONA 3		
4	PEKERJAAN KOLAM BETON		
5	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	13 days	
6	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	40
7	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	76FS+11 days
8	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	77SS
9	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	15 days	
0	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	76SS
1	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	80FS+10 days
2	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	81SS
3	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	14 days	
4	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	80FS-1 day
5	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	84FS+12 days
6	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	85SS
7	PEKERJAAN KOLOM		
8	B1. PEKERJAAN PONDASI	12 days	
9	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	84SS
0	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	89FS-1 day
1	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	90FS+8 days
2	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	11 days	
3	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	89FS-1 day
4	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	93FS-1 day

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

D	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
5	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	94FS+7 days
6	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
7	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	94
8	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	97FS-1 day
9	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	98
10	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	99FS+17 days
11	PEKERJAAN ATAP		
12	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
13	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	100SS
14	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	103SS
15	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	104
16	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	105
17	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	106SS
	ZONA 4		
18	PEKERJAAN KOLAM BETON		
19	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	16 days	
20	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	76
21	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	112FS+12 days
22	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	113SS
23	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	14 days	
24	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 day	112SS
25	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	116FS+11 days
26	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	117SS
27	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	15 days	
28	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	116FS-1 day
29	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	120FS+13 days
30	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	121SS
31	PEKERJAAN KOLOM		
32	B1. PEKERJAAN PONDASI	13 days	
33	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	120SS
34	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	125FS-1 day
35	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	126FS+9 days
36	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	12 days	
37	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	125FS-1 day
38	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	129FS-1 day
39	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	130FS+8 days
40	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	8 days	
41	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	130FS+1 day
42	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	133FS-1 day
43	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	134
44	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	135FS+16 days
45	PEKERJAAN ATAP		
46	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
47	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	136SS
48	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	139SS
49	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	140

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
2	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	141
3	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	142SS
	ZONA 5		
46	PEKERJAAN KOLAM BETON		
47	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	17 days	
48	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	112
49	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	148FS+13 days
50	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	149SS
51	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	15 days	
52	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	148SS
53	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	152FS+12 days
54	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	153SS
55	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	16 days	
56	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	152FS-1 day
57	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	156FS+14 days
58	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	157SS
59	PEKERJAAN KOLOM		
60	B1. PEKERJAAN PONDASI	14 days	
61	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	156SS
62	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	161FS-1 day
63	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	162FS+10 days
64	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	13 days	
65	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	161FS-1 day
66	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	165FS-1 day
67	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	166FS+9 days
68	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
69	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	166FS+2 days
70	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	169FS-1 day
71	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	170
72	PEKERJAAN BETON RABAT (1;3;6) m3	1 day	171FS+15 days
73	PEKERJAAN ATAP		
74	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
75	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	172SS
76	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	175SS
77	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	176
78	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	177
79	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	178SS
	ZONA 6		
82	PEKERJAAN KOLAM BETON		
83	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	18 days	
84	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	148
85	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	184FS+14 days
86	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	185SS
87	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	16 days	
88	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	184SS

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
9	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	188FS+13 days
0	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	189SS
1	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	17 days	
2	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	188FS-1 day
3	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	192FS+15 days
4	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	193SS
5	PEKERJAAN KOLOM		
6	B1. PEKERJAAN PONDASI	15 days	
7	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	192SS
8	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	197FS-1 day
9	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	198FS+11 days
0	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	14 days	
1	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	197FS-1 day
2	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	201FS-1 day
3	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	202FS+10 days
4	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	9 days	
5	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	202FS+3 days
6	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	205FS-1 day
7	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	206
8	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	207FS+14 days
9	PEKERJAAN ATAP		
0	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
1	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	208SS
2	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	211SS
3	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	212
4	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	213
5	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	214SS
	ZONA 7		
18	PEKERJAAN KOLAM BETON		
19	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	19 days	
20	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	184
21	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	220FS+15 days
22	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	221SS
23	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	17 days	
24	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	220SS
25	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	224FS+14 days
26	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	225SS
27	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	18 days	
28	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	224FS-1 day
29	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	228FS+16 days
30	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	229SS
31	PEKERJAAN KOLOM		
32	B1. PEKERJAAN PONDASI	16 days	
33	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	228SS
34	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	233FS-1 day
35	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	234FS+12 days

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

D	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
36	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	15 days	
37	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	233FS-1 day
38	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	237FS-1 day
39	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	238FS+11 days
40	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
41	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	238FS+4 days
42	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	241FS-1 day
43	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	242
44	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	243FS+13 days
45	PEKERJAAN ATAP		
46	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
47	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	244SS
48	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	247SS
49	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	248
50	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	249
51	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	250SS
	ZONA 8		
54	PEKERJAAN KOLAM BETON		
55	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	20 days	
56	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	220
57	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	256FS+16 days
58	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	257SS
59	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	13 days	
60	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	256SS
61	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	260FS+15 days
62	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	261SS
63	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	19 days	
64	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	260FS-1 day
65	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	264FS+17 days
66	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	265SS
67	PEKERJAAN KOLOM		
68	B1. PEKERJAAN PONDASI	17 days	
69	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	264SS
70	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	269FS-1 day
71	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	270FS+13 days
72	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	16 days	
73	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	269FS-1 day
74	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	273FS-1 day
75	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	274FS+12 days
76	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
77	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	274FS+5 days
78	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	277FS-1 day
79	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	278
80	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	279FS+12 days
81	PEKERJAAN ATAP		
82	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
3	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	280SS
4	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	283SS
5	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	284
6	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	285
7	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	286SS
	ZONA 9		
0	PEKERJAAN KOLAM BETON		
1	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	21 days	
2	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	256
3	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	292FS+17 days
4	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	293SS
5	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	19 days	
6	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	292SS
7	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	296FS+16 days
8	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	297SS
9	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	20 days	
0	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	296FS-1 day
1	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	300FS+18 days
2	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	301SS
3	PEKERJAAN KOLOM		
4	B1. PEKERJAAN PONDASI	18 days	
5	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	300SS
6	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	305FS-1 day
7	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	306FS-14 days
8	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	17 days	
9	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	305FS-1 day
0	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	309FS-1 day
1	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	310FS+13 days
2	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	9 days	
3	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	310FS+6 days
4	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	313FS-1 day
5	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	314
6	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	315FS+11 days
7	PEKERJAAN ATAP		
8	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
9	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	316SS
0	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	319SS
1	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	320
2	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	321
3	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	322SS
	ZONA 10		
26	PEKERJAAN KOLAM BETON		
27	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	22 days	
28	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	292
29	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	328FS+18 days

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

D	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
30	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	329SS
31	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	20 days	
32	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	328SS
33	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	332FS+17 days
34	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	333SS
35	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	21 days	
36	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	332FS-1 day
37	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	336FS+19 days
38	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	337SS
39	PEKERJAAN KOLOM		
40	B1. PEKERJAAN PONDASI	19 days	
41	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	336SS
42	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	341FS-1 day
43	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	342FS+15 days
44	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	18 days	
45	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	341FS-1 day
46	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	345FS-1 day
47	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	346FS+14 days
48	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
49	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	346FS+7 days
50	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	349FS-1 day
51	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	350
52	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	351FS+10 days
53	PEKERJAAN ATAP		
54	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
55	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	352SS
56	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	355SS
57	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	356
58	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	357
59	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	358SS
	ZONA 11		
62	PEKERJAAN KOLAM BETON		
63	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	22 days	
64	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	
65	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	364FS+18 days
66	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	365SS
67	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	20 days	
68	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	364SS
69	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	368FS+17 days
70	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	369SS
71	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	21 days	
72	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	368FS-1 day
73	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	372FS+19 days
74	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	373SS
75	PEKERJAAN KOLOM		
76	B1. PEKERJAAN PONDASI	19 days	

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
7	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	372SS
8	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	377FS-1 day
9	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	378FS+15 days
10	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	18 days	
11	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	377FS-1 day
12	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	381FS-1 day
13	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	382FS+14 days
14	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
15	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	382FS+7 days
16	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	385FS-1 day
17	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	386
18	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	387FS+11 days
19	PEKERJAAN ATAP		
20	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
21	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	388SS
22	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	391SS
23	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	392
24	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	393
25	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	394SS
	ZONA 12		
28	PEKERJAAN KOLAM BETON		
29	A1. PEKERJAAN LERENG KOLAM	21 days	
30	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	364
31	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	400FS+18 days
32	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	401SS
33	A2. PEKERJAAN TEPI KOLAM	21 days	
34	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	400SS
35	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	404FS+18 days
36	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	405SS
37	PEKERJAAN KOLOM		
38	B1. PEKERJAAN PONDASI	19 days	
39	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	404SS
40	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	409FS-1 day
41	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	410FS+15 days
42	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	18 days	
43	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	409FS-1 day
44	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	413FS-1 day
45	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	414FS+14 days
46	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	8 days	
47	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	414FS+9 days
48	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	417FS-1 day
49	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	418
50	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	419FS+12 days
51	PEKERJAAN ATAP		
52	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
53	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	420SS

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 1 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
4	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	423SS
5	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	424
6	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	425
7	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	426SS
	ZONA 13		
30	PEKERJAAN KOLAM BETON		
31	A1. PEKERJAAN LERENG KOLAM	21 days	
32	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	400SS
33	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	432FS+18 days
34	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	433SS
35	A2. PEKERJAAN TEPI KOLAM	21 days	
36	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	432SS
37	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	436FS+18 days
38	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	437SS
39	PEKERJAAN KOLOM		
40	B1. PEKERJAAN PONDASI	19 days	
41	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	436SS
42	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	441FS-1 day
43	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	442
44	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	19 days	
45	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	441SS
46	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	445
47	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	446FS+14 days
48	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	8 days	
49	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	446FS+9 days
50	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	449FS-1 day
51	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	450
52	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	451FS+13 days
53	PEKERJAAN ATAP		
54	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
55	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	452SS
56	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	455SS
57	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	456
58	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	457
59	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	458SS
60	RUMAH PENGAMBILAN LIMBAH	8 days	459FF

LAMPIRAN 5
PENJADWALAN PEKERJAAN
KONSTRUKSI BETON ALTERNATIF 2



Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 2

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
0	ZONA 1		
1	PEKERJAAN KOLAM BETON		
2	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	11 days	
3	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	
4	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	4FS+9 days
5	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	5SS
6	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	13 days	
7	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	4SS
8	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	8FS+7 days
9	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	9SS
10	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	12 days	
11	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	8FS-1 day
12	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	12FS+9 days
13	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	13SS
14	PEKERJAAN KOLOM		
15	B1. PEKERJAAN PONDASI	11 days	
16	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	8SS
17	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	17FS-1 day
18	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	18FS+7 days
19	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	10 days	
20	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	18SS
21	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	21FS-1 day
22	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	22FS+6 days
23	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
24	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	22FS-1 day
25	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	25FS-1 day
26	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	26
27	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	27FS+19 days
28	PEKERJAAN ATAP		
29	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
30	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	28SS
31	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	31SS
32	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	32
33	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	33
34	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	34SS
35			
36	ZONA 2		
37	PEKERJAAN KOLAM BETON		
38	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	12 days	
39	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	4
40	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	40FS+10 days
41	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	41SS
42	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	14 days	
43	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	40SS
44	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	44FS+9 days
45	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	45SS
46	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	13 days	
47	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	40
48	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	48FS+11 days
49	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	49SS
50	PEKERJAAN KOLOM		
51	B1. PEKERJAAN PONDASI	11 days	
52	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	48SS
53	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	53FS-1 day
54	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	54FS+7 days

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
5	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	10 days	
6	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	53FS-1 day
7	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	57FS-1 day
8	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	58FS+6 days
9	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	9 days	
10	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	58FS-1 day
11	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	61FS-1 day
12	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	62
13	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	63FS-18 days
14	PEKERJAAN ATAP		
15	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
16	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	64SS
17	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	67SS
18	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	68
19	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	69
20	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	70SS
21			
22	ZONA 3		
23	PEKERJAAN KOLAM BETON		
24	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	13 days	
25	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	40
26	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	76FS+11 days
27	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	77SS
28	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	15 days	
29	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	76SS
30	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	80FS+10 days
31	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	81SS
32	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	14 days	
33	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	80FS-1 day
34	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	84FS-12 days
35	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	85SS
36	PEKERJAAN KOLOM		
37	B1. PEKERJAAN PONDASI	12 days	
38	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	84SS
39	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	89FS-1 day
40	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	90FS+8 days
41	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	11 days	
42	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	89FS-1 day
43	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	93FS-1 day
44	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	94FS+7 days
45	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
46	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	94
47	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	97FS-1 day
48	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	98
49	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	99FS+17 days
50	PEKERJAAN ATAP		
51	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
52	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	100SS
53	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)		103SS
54	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	104
55	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	105
56	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	106SS

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
	ZONA 4		
0	PEKERJAAN KOLAM BETON		
1	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	16 days	
2	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	76
3	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	112FS+12 days
4	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	113SS
5	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	14 days	
6	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	112SS
7	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	116FS+11 days
8	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	117SS
9	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	15 days	
10	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	116FS-1 day
11	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	120FS+13 days
12	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	121SS
13	PEKERJAAN KOLOM		
14	B1. PEKERJAAN PONDASI	13 days	
15	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	120SS
16	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	125FS-1 day
17	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	126FS+9 days
18	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	12 days	
19	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	125FS-1 day
20	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	129FS-1 day
21	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	130FS+8 days
22	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	8 days	
23	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	130FS+1 day
24	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	133FS-1 day
25	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	134
26	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	135FS+16 days
27	PEKERJAAN ATAP		
28	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
29	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	136SS
30	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	139SS
31	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	140
32	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	141
33	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	142SS
	ZONA 5		
34	PEKERJAAN KOLAM BETON		
35	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	17 days	
36	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	112
37	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	148FS+13 days
38	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	149SS
39	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	15 days	
40	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	148SS
41	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	152FS+12 days
42	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	153SS
43	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	16 days	
44	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	152FS-1 day
45	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	156FS+14 days
46	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	157SS
47	PEKERJAAN KOLOM		
48	B1. PEKERJAAN PONDASI	14 days	
49	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	156SS
50	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	161FS-1 day
51	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	162FS+10 days

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
4	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	13 days	
5	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	161FS+1 day
6	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	165FS+1 day
7	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	166FS+9 days
8	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
9	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	166FS+2 days
10	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	169FS+1 day
11	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	170
12	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	171FS+15 days
13	PEKERJAAN ATAP		
14	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
15	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	172SS
16	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	175SS
17	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	176
18	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	177
19	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	178SS
	ZONA 6		
20	PEKERJAAN KOLAM BETON		
21	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	18 days	
22	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	148
23	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	184FS+14 days
24	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	185SS
25	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	16 days	
26	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	184SS
27	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	188FS+13 days
28	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	189SS
29	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	17 days	
30	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	188FS+1 day
31	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	192FS+15 days
32	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	193SS
33	PEKERJAAN KOLOM		
34	B1. PEKERJAAN PONDASI	15 days	
35	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	192SS
36	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	197FS+1 day
37	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	198FS+11 days
38	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	14 days	
39	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	197FS+1 day
40	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	201FS+1 day
41	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	202FS+10 days
42	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	9 days	
43	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	202FS+3 days
44	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	205FS+1 day
45	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	206
46	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	207FS+14 days
47	PEKERJAAN ATAP		
48	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
49	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	208SS
50	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	211SS
51	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	212
52	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	213
53	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	214SS

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

D	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
	ZONA 7		
18	PEKERJAAN KOLAM BETON		
19	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	19 days	
20	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	184
21	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	220FS+15 days
22	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	221SS
23	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	17 days	
24	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	220SS
25	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	224FS+14 days
26	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	225SS
27	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	18 days	
28	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	224FS-1 day
29	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	228FS+16 days
30	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	229SS
31	PEKERJAAN KOLOM		
32	B1. PEKERJAAN PONDASI	16 days	
33	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	228SS
34	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	233FS-1 day
35	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	234FS+12 days
36	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	15 days	
37	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	233FS-1 day
38	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	237FS-1 day
39	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	238FS+11 days
40	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
41	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	238FS+4 days
42	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	241FS-1 day
43	3. PEKERJAAN BETON K-225	2 days	242
44	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	243FS+13 days
45	PEKERJAAN ATAP		
46	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
47	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	244SS
48	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	247SS
49	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	248
50	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	249
51	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	250SS
	ZONA 8		
54	PEKERJAAN KOLAM BETON		
55	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	20 days	
56	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	220
57	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	256FS+16 days
58	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	257SS
59	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	18 days	
60	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	256SS
61	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	260FS+15 days
62	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	261SS
63	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	19 days	
64	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	260FS-1 day
65	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	264FS+17 days
66	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	265SS
67	PEKERJAAN KOLOM		
68	B1. PEKERJAAN PONDASI	17 days	
69	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	264SS
70	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	269FS-1 day
71	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	270FS+13 days

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
2	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	16 days	
3	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	269FS-1 day
4	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	273FS-1 day
5	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	274FS+12 days
6	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
7	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	274FS+5 days
8	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	277FS-1 day
9	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	278
10	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	279FS+12 days
11	PEKERJAAN ATAP		
12	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
13	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	280SS
14	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	283SS
15	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	284
16	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	285
17	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	286SS
	ZONA 9		
18	PEKERJAAN KOLAM BETON		
19	A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	21 days	
20	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	236
21	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	292FS+17 days
22	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	293SS
23	A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	19 days	
24	1. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	292SS
25	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	296FS+16 days
26	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	297SS
27	A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	20 days	
28	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	296FS-1 day
29	2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	300FS+18 days
30	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	301SS
31	PEKERJAAN KOLOM		
32	B1. PEKERJAAN PONDASI	18 days	
33	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	300SS
34	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	305FS-1 day
35	3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	306FS+14 days
36	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	17 days	
37	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	305FS-1 day
38	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	309FS-1 day
39	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	310FS+13 days
40	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	9 days	
41	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	310FS+6 days
42	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	313FS-1 day
43	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	314
44	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	315FS+11 days
45	PEKERJAAN ATAP		
46	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
47	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	316SS
48	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	319SS
49	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	320
50	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	321
51	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	322SS

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton

ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
ZONA 10		
6 PEKERJAAN KOLAM BETON		
7 A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	22 days	
8 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	292
9 2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	328FS+18 days
0 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	329SS
1 A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	20 days	
2 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	328SS
3 2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	332FS+17 days
4 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	333SS
5 A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	21 days	
6 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	332FS-1 day
7 2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	336FS+19 days
8 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	337SS
9 PEKERJAAN KOLOM		
0 B1. PEKERJAAN PONDASI	19 days	
1 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	336SS
2 2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	341FS-1 day
3 3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	342FS+15 days
4 B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	18 days	
5 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	341FS-1 day
6 2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	345FS-1 day
7 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	346FS+14 days
8 B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
9 1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	346FS+7 days
0 2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	349FS-1 day
1 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	350
2 PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	351FS+10 days
3 PEKERJAAN ATAP		
4 D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
5 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	352SS
6 2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	355SS
7 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	356
8 D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	357
9 D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	358SS
ZONA 11		
62 PEKERJAAN KOLAM BETON		
63 A1. PEKERJAAN ALAS KOLAM	22 days	
64 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	
65 2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	2 days	364FS+18 days
66 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	365SS
67 A2. PEKERJAAN LERENG KOLAM	20 days	
68 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	364SS
69 2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	368FS+17 days
70 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	369SS
71 A3. PEKERJAAN TEPI KOLAM	21 days	
72 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	368FS-1 day
73 2. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m2)	1 day	372FS+19 days
74 3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	373SS
75 PEKERJAAN KOLOM		
76 B1. PEKERJAAN PONDASI	19 days	
77 1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	372SS
78 2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	377FS-1 day
79 3. PEKERJAAN BETON K-225	1 day	378FS+15 days

Penjadwalan Pekerjaan Kontruksi Beton
ALTERNATIF 2 (LANJUTAN)

	PEKERJAAN	DURASI	PREDECESSOR
0	B2. PEKERJAAN SLOOF BETON (25/20)	18 days	
1	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	2 days	377FS-1 day
2	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	2 days	381FS-1 day
3	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	382FS+14 days
4	B3. PEKERJAAN KOLOM BETON (25/25)	10 days	
5	1. PEKERJAAN PEMBESIAN KOLOM BETON (m3)	4 days	382FS+7 days
6	2. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	4 days	385FS-1 day
7	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	2 days	386
8	PEKERJAAN BETON RABAT (1:3:6) m3	1 day	387FS+11 days
9	PEKERJAAN ATAP		
0	D1. PEKERJAAN BALOK KUDA-KUDA BETON 15/15	2 days	
1	1. PEKERJAAN BEKISTING (m3)	1 day	388SS
2	2. PEKERJAAN PEMBESIAN (m3)	1 day	391SS
3	3. PEKERJAAN BETON K-225 (m3)	1 day	392
4	D2. PEKERJAAN BALOK GORDING 6/12 (m2)	1 day	393
5	D3. PEKERJAAN ATAP ASBES (m2)	1 day	394SS
6	RUMAH PENGAMBILAN LIMBAH	18 days	387FS+8 days

LAMPIRAN 6

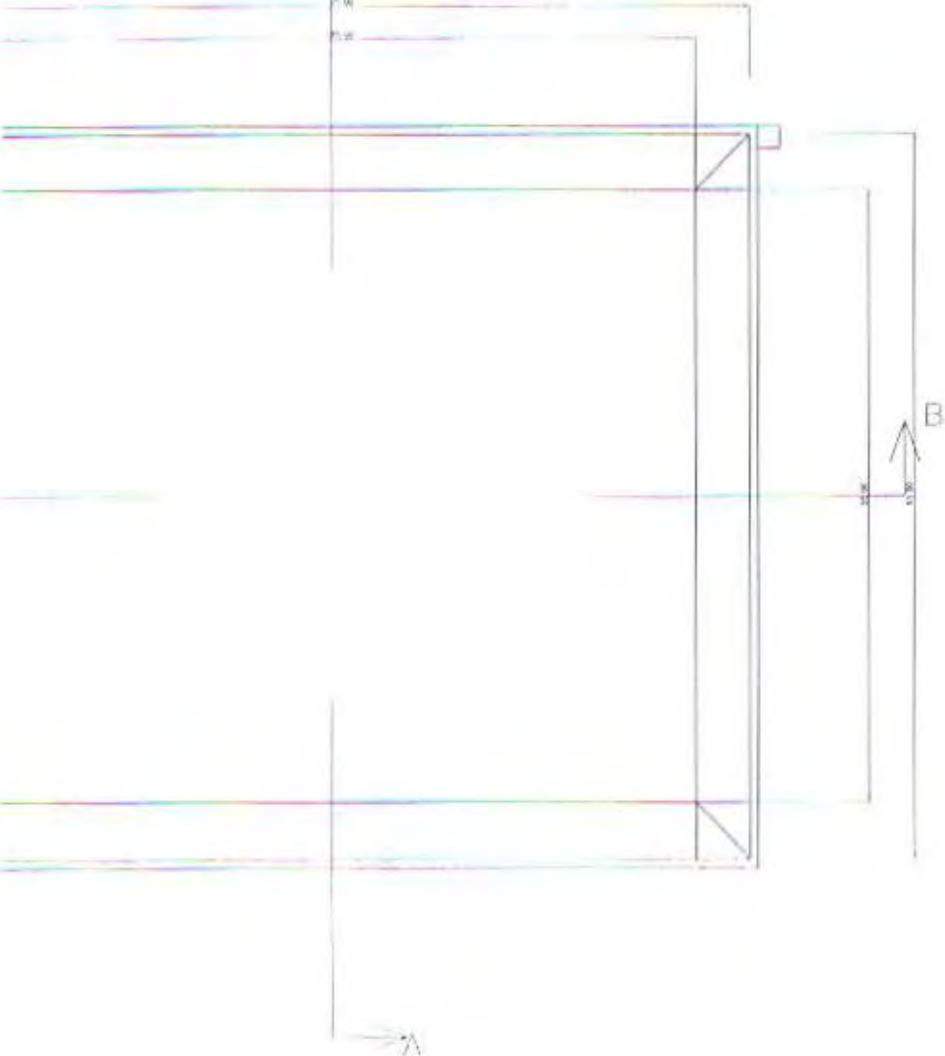
GAMBAR KONSTRUKSI BETON

ALTERNATIF 1



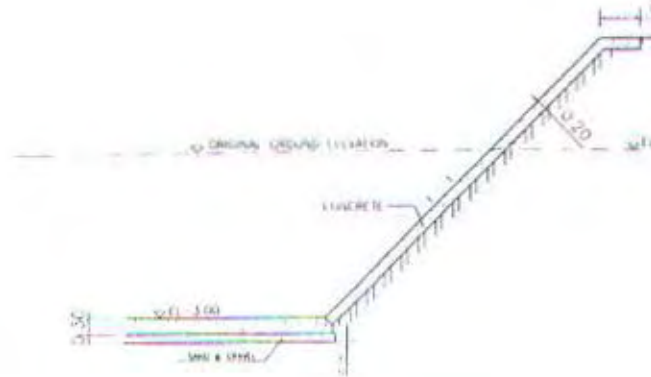
Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005



DENAH KOLAM ALTERNATIF 1

1:500



DETAIL KOLAM

1:500



FAKULTAS
AGRIKULTUR
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PERSANDIKAN PENGGUNAAN KOLAM
(FLOATING COVER) TERHADAP BAYU DAN
PADA PERUBAHAN KOLAM LAMBAUT

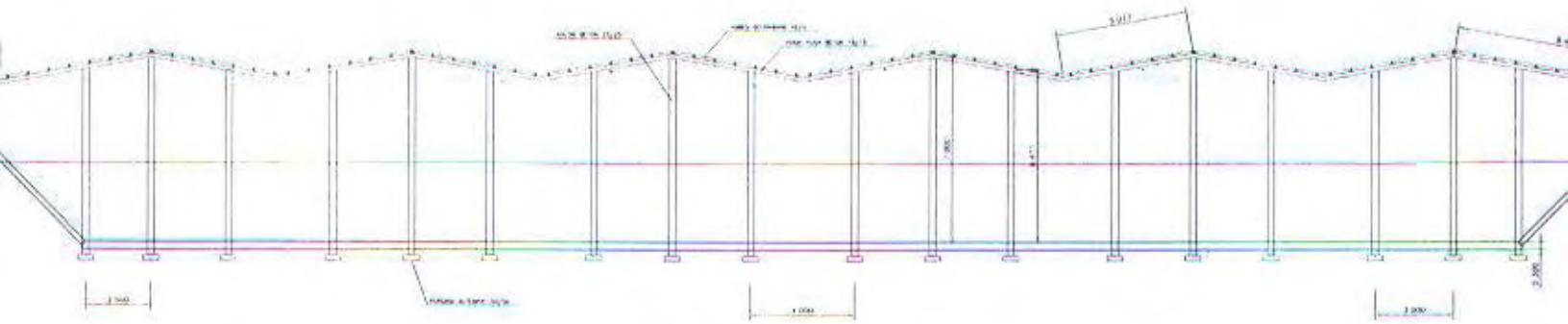
WISNUKORNO ADI

ASISTEN

TITLE

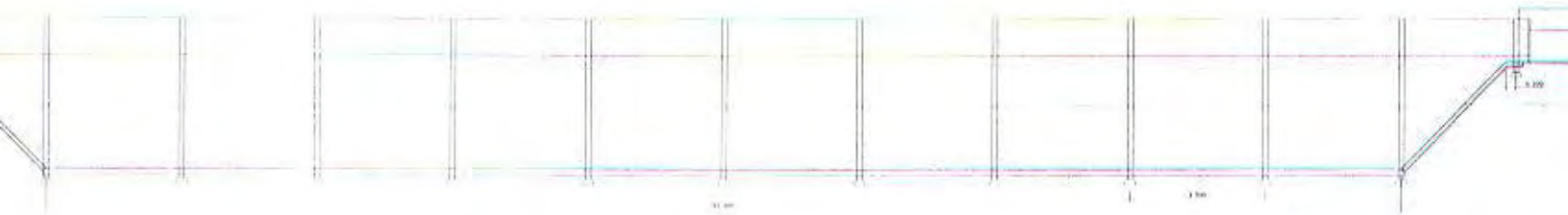
SCALE

1:500



POTONGAN A - A

1:200



POTONGAN B - B

1:250



FAKULTAS
SIPIL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

PEJABAT PENGURUSAN KEMAHIRAN
(PEJABAT COVER) TERHADAP BAYAN DAN
PADA PEMBUATAN KOLAH LAMBAH PT.

WISNUROCHO ADI

ASSISTANT

u. R.

TITLE

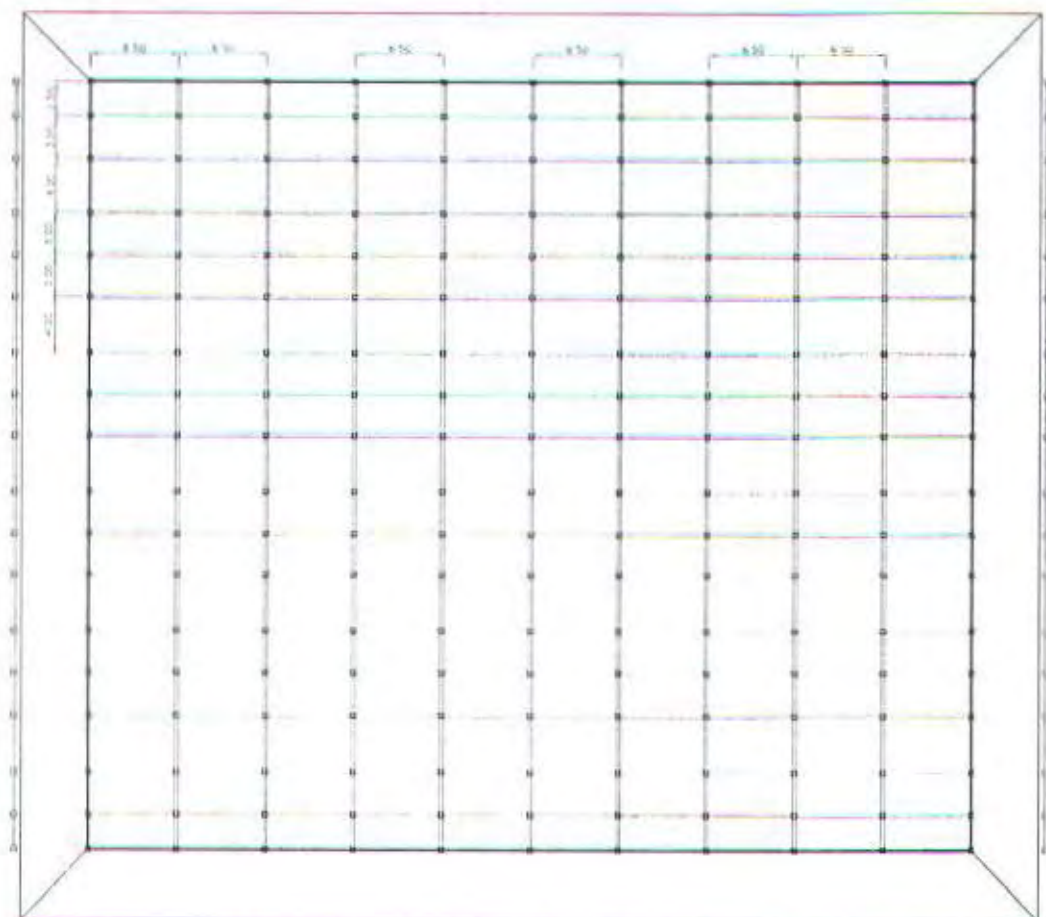
PUI

POTI

SCALE

1:200

2 3 4 5 6 7 8 9



DENAH PONDASI KOLAM ALTERNATIF 1



PERBANDINGAN PENGUNCIAN KONS
(FLOATING COVER) TERHADAP BANYAK DA
HAK PEMBUATAN KOLAM LUBAH PT

WESN, GCHQ AGA

ACQUAINTANCE

[illegible]

SCALE

4000

LAMPIRAN 7

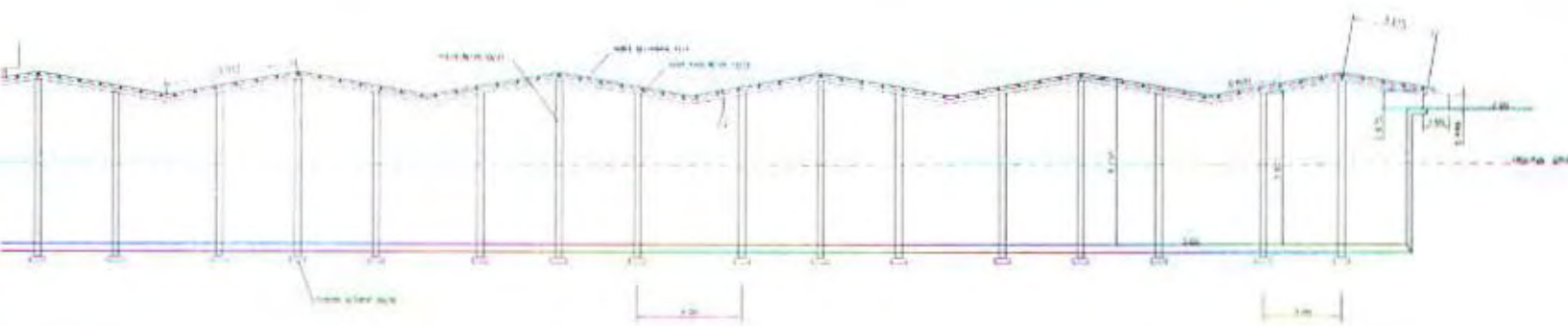
GAMBAR KONSTRUKSI BETON

ALTERNATIF 2



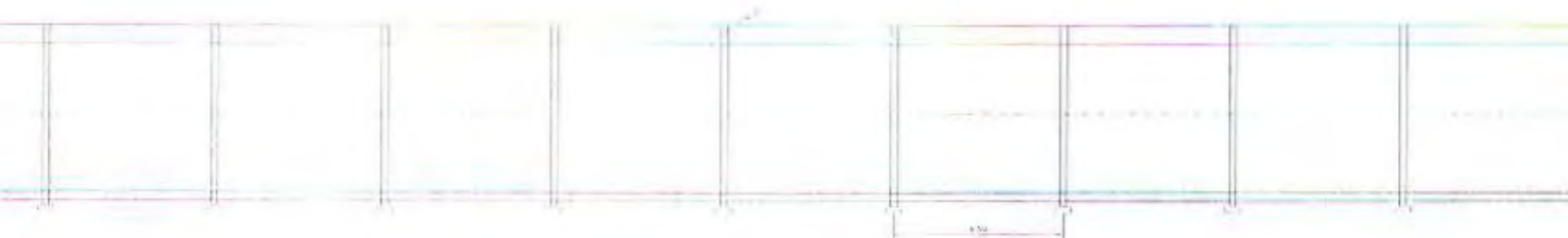
Judul Tugas Akhir :
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI GEOMEMBRAN
(FLOATING COVER) DENGAN KONSTRUKSI BETON
TERHADAP BIAYA DAN TENAGA KERJA PADA PEMBUATAN
KOLAM LIMBAH PT. CHEIL SAMSUNG INDONESIA
DI KEDIRI JAWA TIMUR

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA - 2005



POTONGAN A - A

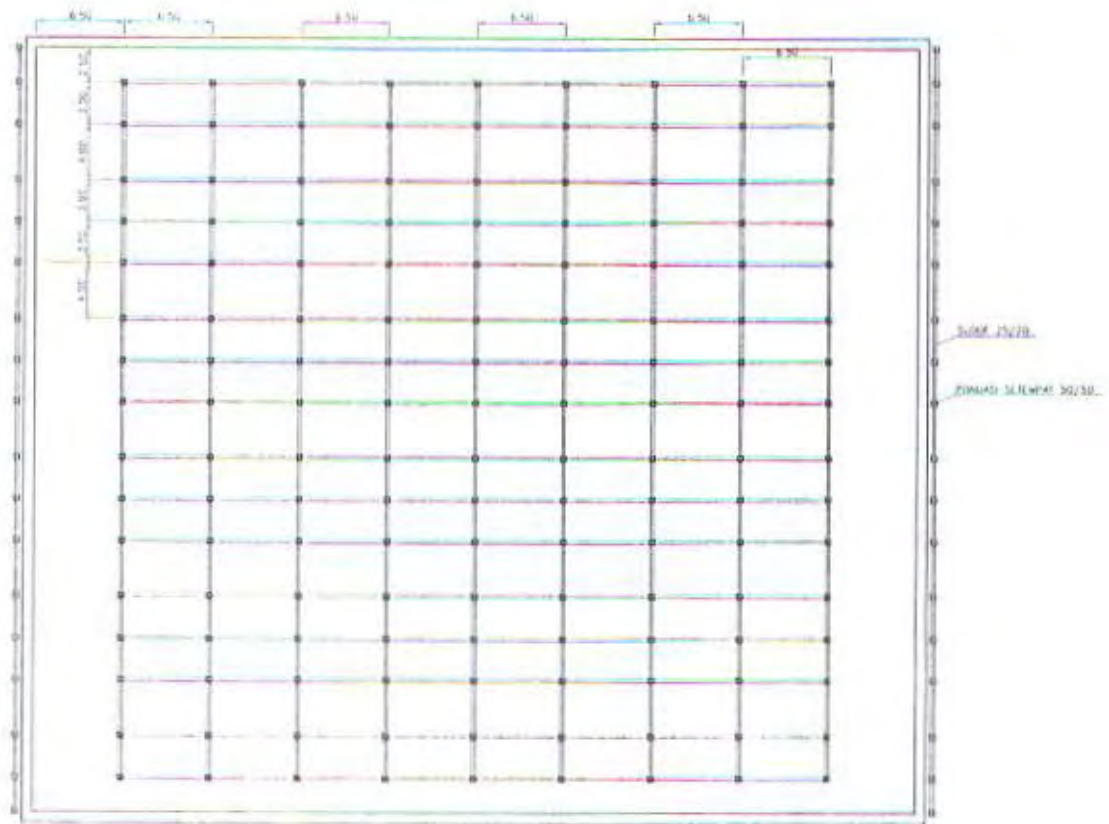
1:500



POTONGAN B - B

1:500

		FAKULTAS	
		JURUSAN	
PERBANDINGAN PENGGUNAAN KONSTRUKSI		INSTRUMENTASI	
(FACILITY COVER) TERBUKA BAYAN DAN TERBUKA		PADA PEMERINTAH KOLAM LAMBAH PT. C	
WISNAGRAH K. A. D.			
ASSISTANT		K. H. S.	
TITLE		RUMAH KAYU KAYU 10/10	
SCALE		1:500	



DENAH PONDASI KOLAM ALTERNATIF 2
1:400

		FAKULTAS	
		JURUSAN	
PERBANDINGAN PENGUNJUKAN KONSTRUKSI		INSTITUT	
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI			
PADA PEMERIKSAAN KOLAM LEMBARAN P1.1			
WISALINGGUNG ARI			
ASSISTANT		S. B.	
TITEL		JUR.	
STALE		1. 200	

ANALISA BIAYA MATERIAL PEKERJAAN KOLAM BETON PER m³
Alternatif 1 dan 2

JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SAT	HARGA BAHAN/M ³ Rp.	HARGA TOTAL Rp
2	3	4	5	6
PEKERJAAN KOLAM BETON				
PEKERJAAN BEKISTING (m³)				
Triplek (120x240x3)	0.2100	lembar	27,000.00	5,670.00
Paku	0.0900	kg	7,200.00	648.00
Kayu usuk	0.0020	m ³	2,220.00	4.440
paku usuk	0.0460	kg	5,400.00	248.400
PEKERJAAN PEMBESIAN KOLAM BETON (m³)				
Alas = 1m ² = 0.3 m ³ beton	1.0000	m ³	1,704.880	1,704.880
Lereng = 1m ² = 0.2 m ³	1.0000	m ³	2,557.320	2,557.320
PEKERJAAN BETON K-225 (m³)				
Beton cor ready mix	1.0000	m ³	215,000.00	215,000.0
				225,833.04

ANALISA BIAYA UNTUK TENAGA KERJA PEKERJAAN KOLAM BETON PER m³
Alternatif 1 dan 2

JENIS PEKERJAAN	VOLUME per m ³	SAT	UPAH/Hr per m ³ (Rp).	JUMLAH Rp
2	3	4	5	6
PEKERJAAN BEKISTING (m³)				
Kepala Tukang Kayu	0.6000	hr	35,000.00	21,000.00
Tukang Kayu	2.4000	hr	30,000.00	72,000.00
Pekerja Terampil	1.8000	hr	22,500.00	40,500.00
PEKERJAAN PEMBESIAN (m³)				
Alas kolam				
Mandor	0.017	hr	35,000.00	595.00
pekerja terampil	0.017	hr	25,000.00	425.00
Pekerja	0.050	hr	20,000.00	1,000.00
Lereng kolam				
Mandor	0.025	hr	35,000.00	875.00
pekerja terampil	0.025	hr	25,000.00	625.00
Pekerja	0.075	hr	20,000.00	1,500.00
PEKERJAAN BETON (m³)				
Mandor	0.1620	hr	35,000.00	5,670.00
Pekerja	1.9450	hr	20,000.00	38,900.00
Pekerja Terampil	0.3240	hr	22,500.00	7,290.00
				190,380.00

ANALISA BIAYA PERALATAN PEKERJAAN KOLAM BETON PER m³
Alternatif 1 dan 2

PERALATAN	SAT	KUANTITAS	HARGA per jam	BIAYA TOTAL
2	3	4	5	6
Sewa peralatan beton ready mix	hr		1,500,000.00	-
Sewa alat bantu /m ³ = 0.324 jam	jam	0.324	4,650.00	1,506.60
			total	1,506.60

TOTAL BIAYA PEKERJAAN KOLAM BETON PER m³ = Rp 417,719.64